РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ИЮЛЬ 7 1959

МОСКВА

8 1959

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ОРГАН ВНИРО ГЛАВНИИПРОЕКТА ПРИ ГОСПЛАНЕ СССР

Ежемесячный производственно-технический журнал

№ 7

Год издания
XXXV

МОСКВА 1959

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Улучшить качество и ассортимент рыбной продукции 3

Сырьевая база

В. П. Зайцев и *В. Г. Ажажа.* Подводные научные экспедиции на «Северянке» 7
Д. В. Радаков и *Б. С. Соловьев.* Первый опыт применения подводной лодки для наблюдений за поведением сельди 16
К. А. Садлаев. О формах ведения прудового карпового хозяйства в связи с перспективами его развития 22
Н. В. Генина и *Э. Ф. Мартинсон.* Применение малахитовой зелени при заболевании икры щуки 26

Производство и техника

В. К. Коротков. Возможности промысла тунца у западного побережья Африки 28
И. В. Возницкий и *Л. А. Иванов.* Терморегулятор для судовых двигателей R8 ДУ-136 36
И. Р. Матросов. Пути повышения эффективности тралового флота . . . 40
И. В. Никоноров и *А. Х. Патеев.* Лов кильки рыбонасосом при подводном освещении с применением импульсного тока 53
В. А. Шентяков и *В. А. Страхов.* Результаты электролова рыбы на Рыбинском водохранилище 59
Л. М. Казанский. Типовые проекты производственных рыбных холодильников 65
А. П. Макарова. Влияние режима посола рыбы на переход плотных веществ в тузлук 73

Экономика и организация производства

М. А. Казаков. Развитие рыбной промышленности Латвии 83

Международные связи в области рыбохозяйственной науки и рыбной промышленности

П. А. Моисеев. Третья сессия Советско-Японской рыболовной комиссии . . 87

Рыбная промышленность за рубежом

К. К. Соколов. Дрифтерные сети для лова сайры 90

Хроника 92

Информационно-справочный отдел

Механизированный бланширователь ИМБС-6 93

Библиография

Н. С. Романов. Новые издания совнархозов 95

Улучшить качество и ассортимент рыбной продукции

Внеочередной XXI съезд Коммунистической партии Советского Союза утвердил контрольные цифры развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. и выработал практическую программу развернутого строительства коммунизма в нашей стране.

Одной из важных задач семилетнего плана является обеспечение дальнейшего расширения производства продовольственных и промышленных товаров широкого потребления с увеличением в течение семилетия валовой продукции пищевой промышленности в 1,7 раза.

Наряду с увеличением производства товаров народного потребления на первый план выдвигается задача значительного улучшения ассортимента и качества продукции и ее оформления.

В задании, намеченном семилетним планом по увеличению производства и улучшению качества продовольственных товаров, большое внимание уделяется рыбе, являющейся важным источником увеличения продовольственных ресурсов страны.

Контрольными цифрами развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. перед рыбной промышленностью поставлена задача увеличить улов рыбы к концу семилетки на 60% по сравнению с 1958 г. и довести добычу рыбы и морского зверя до 4,6 млн. *т*.

За семилетие резко возрастет потребление рыбных продуктов, уровень производства которых к 1965 г. на душу населения составит не менее 14,6 *кг* в год, что позволит в значительной мере обеспечить потребность населения в рыбе и рыбных продуктах.

Общее производство рыбных продуктов возрастет к концу семилетия почти в 1,5 раза по сравнению с 1958 г. и в 2,5 раза по сравнению с 1950 г.

Увеличение выпуска рыбопродукции за последние годы и объем ее выпуска, намечаемый в семилетнем плане, явились результатом освоения рыболовства в открытых морских бассейнах на основе технического перевооружения рыболовства и пополнения отечественного рыболовного флота сериями крупных технически совершенных судов. В начавшемся семилетии предусмотрено дальнейшее оснащение рыбной промышленности современным рыбопромысловым флотом, приспособленным не только для добычи рыбы в открытых морях и океанах, но и для переработки рыбы непосредственно в местах ее лова. Оснащение этих судов и предприятий рыбной промышленности новой техникой и внедрение новой технологии производства рыбных продуктов и в частности прогрессивных методов быстрого замораживания сырья с механизацией производственных процессов позволит резко улучшить качество выпускаемой продукции.

В предстоящем семилетии предполагается намного расширить ассортимент рыбных товаров. Наибольшее развитие получит производство живой, охлажденной и мороженой рыбы, объем выпуска которой намечается увеличить к 1965 г. на 85% в сравнении с уровнем производства этих рыботоваров в 1958 г. Удельный вес живой, охлажденной и мо-

роженой рыбы, пользующейся широким спросом населения, увеличится с 23% в 1950 г. до 54% в 1965 г. от общего количества вырабатываемых рыботоваров, а удельный вес соленой рыбы (без сельди), менее ценной в пищевом отношении, снизится с 52 % в 1950 г. до 10,4% в 1965 г.

В связи с намеченными изменениями в ассортименте рыбной продукции особенно важное значение приобретает проблема сохранения рыбы в свежем виде, так как промысел рыбы в больших масштабах будет осуществляться в открытых морях и океанах. Семилетним планом предусматривается оснащение подавляющего большинства намечаемых строительством промысловых, рыбообрабатывающих и приемно-транспортных судов рефрижераторными трюмами и современными морозильными установками. С каждым годом становится все более актуальной задача поставки в потребительские районы наряду с мороженой рыбой также высококачественной свежей рыбы в охлажденном виде. Увеличение выработки этой продукции требует широкого внедрения искусственного льда на всех стадиях обработки и транспортировки охлажденной рыбы — от мест лова до потребителя. Для полного удовлетворения потребности населения в охлажденной рыбе должны быть приняты меры к значительному увеличению выпуска этой продукции, прежде всего за счет использования рыбных сырьевых ресурсов внутренних водоемов.

Для этого потребуется всемерно увеличить заготовки естественного льда, а также производство искусственного блочного, чешуйчатого и других видов упаковочного льда, необходимого для сохранения качества охлажденной рыбы при транспортировке и хранении. Следует организовать изготовление соответствующего льдоделательного оборудования стационарного и судового типов для оснащения судов и предприятий рыбной промышленности.

Большую помощь промышленности в увеличении выпуска высококачественной охлажденной рыбной продукции должны оказать научные работники наших исследовательских организаций, работающие над проблемой продления сроков и улучшения условий хранения охлажденной рыбы путем применения холода в сочетании с антибиотиками и антисептическими веществами. Проведенные в этом направлении исследования в рыбохозяйственных научных учреждениях страны имеют большое практическое значение, поэтому производственная проверка применения антибиотиков и антисептиков должна быть выполнена в самые сжатые сроки.

Применение рациональных способов продления сроков хранения свежей рыбы в охлажденном виде с 10—12 до 20—25 суток, даже при существующих методах транспортировки, позволит обеспечить население всех крупных городов и промышленных центров свежей рыбой.

К концу семилетия предусмотрено увеличить выпуск копченой и вяленой рыбы, балычных и кулинарных изделий в 1,5 раза, а рыбных консервов в 1,6 раза. Производство консервов на предприятиях рыбной промышленности по сравнению с 1950 г. возрастет к концу семилетки почти в 5 раз.

В большом количестве будут вырабатываться новые виды консервов из тунца, сайры и сардины, вылавливаемых в Тихом океане и в Южной Атлантике. Увеличится выпуск шпрот и консервов в мелкой расфасовке, в фигурных банках и в виде наборов «ассорти», упакованных в красиво оформленные картонные коробки. Для обеспечения выпуска высококачественных консервов в семилетнем плане предусмотрено строительство современных плавучих рыбо- и крабоконсервных заводов с полной механизацией производственных процессов обработки рыбы и крабов.

Для улучшения внешнего оформления выпускаемых консервов на ряде предприятий рыбной промышленности, в том числе на предприяти-

ях Калининградского, Мурманского, Ленинградского и Приморского совнархозов, намечается организация красочного литографирования жести и производство из нее красиво оформленной литографированной консервной тары. Это позволит на многих консервных заводах отказаться от применения бумажных этикеток и обеспечит повышение производительности труда рабочих, занятых на трудоемких процессах по приведению консервов в товарный вид.

Для лучшего использования сырьевых ресурсов в ближайшие годы намечается проведение работ по освоению производства новых видов продукции и консервов из морепродуктов — моллюсков, мидий, трепангов, креветок и другого ценного в пищевом и лечебном отношении сырья.

Предусматривается также значительное увеличение выпуска жира и кормовой муки за счет дальнейшего развития китобойного промысла и более полного использования отходов, получаемых при обработке рыбы. На выработку кормовой рыбной муки будет направлена часть уловов малоценных пород рыб.

Намечаемое развитие рыболовства в начавшейся семилетке позволит удовлетворить потребности населения нашей страны в рыбной продукции разнообразного ассортимента и высокого качества.

Для успешного решения этой задачи в ближайшие годы должна быть проведена большая работа по совершенствованию методов и процессов обработки рыбы. Особое внимание должно быть уделено повышению качества таких видов продукции, которые выпускаются промышленностью в больших количествах. К числу таких рыбных товаров могут быть отнесены килька, хамса, сельдь, соленые пресервы из кильки каспийской и салаки, консервы из камбалы и некоторые другие рыбные товары, производство которых за последние годы значительно возросло. Качество этих товаров, имеющих в некоторых районах ограниченный спрос из-за невысоких вкусовых достоинств, может быть резко улучшено при более строгом соблюдении технологии производства, усовершенствовании способов обработки продукции и расфасовки ее в мелкую и красиво оформленную тару.

Надо отметить, что ряд рыбохозяйственных организаций и предприятий еще не развернули работу по улучшению качества выпускаемой продукции, не организовали выработки новых видов рыбной продукции и консервов, не принимают должных мер к расширению их ассортимента. В частности, до сих пор еще недостаточно вырабатывается охлажденной, копченой, сушено-вяленой рыбы, балычных изделий, мороженого филе, малосоленой сельди, деликатесных консервов и т. п.

Многие предприятия рыбной промышленности до сих пор допускают выпуск низкосортной и даже нестандартной продукции. Особенно низкие показатели сортности продукции в 1958 г. имели предприятия рыбной промышленности Камчатского, Приморского, Сахалинского и Магаданского совнархозов.

Нередко предприятия не выполняют план по выпуску рыбной продукции и консервов в установленном ассортименте, перевыполняя план по менее ценной продукции, они недовыполняют план по выработке продукции улучшенного ассортимента. Так, например, консервные заводы Ленинградского, Дагестанского и Астраханского совнархозов, значительно перевыполнив в 1958 г. общий план производства рыбных консервов, не обеспечили выполнения задания по выпуску деликатесных консервов «сардина в масле» и «шпроты в масле».

Бывают случаи, когда при отгрузке выработанной продукции предприятия рыбной промышленности допускают неправильную маркировку и завышают сортность продукции. Так, например, в 1958 г. во Владивосток и Находку поступило около 17 тыс. *т* слабосоленой и среднесоленой сельди, замаркированных первым сортом. После проверки этой про-

дукции инспекцией по качеству продовольственных товаров около 80% этой сельди было переведено во второй сорт. Доставленные во Владивосток судами Востокрыбхолодфлота 797 *т* мороженой камбалы также были переведены из первого сорта во второй в связи с наличием в рыбе кровоподтеков и других дефектов.

В 1958 г. предприятиями Дальнего Востока было отгружено 51,5 тыс. *т* нестандартной рыбной продукции, в том числе 31,8 тыс. *т* соленой сельди, значительная часть которой оказалась продукцией прошлых лет, своевременно не вывезенной с предприятий. Совнархозы Дальнего Востока не приняли должных мер к улучшению обработки и повышению качества лососевой икры, в результате из отгруженных более 4 тыс. *т* икры первого сорта было только 38,4%. Из 483 *т* семги, поставленной во II полугодии 1958 г. Архангельским совнархозом, 39,8% оказалось нестандартной и только 22,8% реализовано первым сортом.

Отдельные предприятия рыбной промышленности упаковывают свою продукцию в тару низкого качества. Так, в первом полугодии 1958 г. из 610 *т* рыбных товаров, забракованных Эстонским управлением инспекции по качеству, 400 *т* сельди были упакованы в нестандартные бочки.

Мало внимания уделяют предприятия вопросам улучшения упаковки и организации выпуска рыбной продукции в мелколитражной таре емкостью до 50 *л*, что часто вызывает справедливые претензии со стороны потребителей и торгующих организаций.

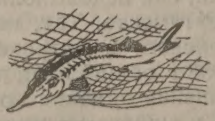
Советам народного хозяйства и прежде всего совнархозам Дальнего Востока необходимо принять меры для резкого улучшения качества выпускаемой продукции, повышения сортности и расширения ассортимента продукции.

Особое внимание должно быть уделено более рациональному использованию сырьевых рыбных ресурсов и освоению производства новых видов рыбной продукции.

Коллективы рыбообрабатывающих предприятий Калининградского, Мурманского, Ростовского, Приморского и ряда других совнархозов провели большую работу по освоению новых видов рыбных консервов, в том числе деликатесных консервов из атлантической сардины, из сельди, бычка, сайры и других ценных пород рыб.

Необходимо всемерно поддерживать и поощрять ценную инициативу коллективов предприятий рыбной промышленности в области увеличения выпуска рыбной продукции и консервов улучшенного ассортимента и повышения их качества.

Можно быть уверенным, что многотысячный коллектив рабочих и инженерно-технических работников рыбной промышленности, воодушевленный историческими решениями XXI съезда Коммунистической партии Советского Союза, включившись в борьбу за досрочное выполнение заданий, установленных контрольными цифрами на 1959—1965 гг. по добыче и переработке рыбы, успешно справится с задачей улучшения качества и расширения ассортимента рыбной продукции.



СЫРЬЕВАЯ БАЗА
И ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

В. П. ЗАЙЦЕВ

Директор ВНИРО, начальник первой экспедиции на «Северянке»

и

В. Г. АЖАЖА

Заведующий лабораторией технических средств подводных исследований ВНИРО, начальник второй экспедиции на «Северянке»

Подводные научные экспедиции на „Северянке“

С декабря 1958 г. Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии начал проведение систематических экспедиций на подводной лодке «Северянка». Цель экспедиций — путем непосредственных подводных наблюдений изучить ряд вопросов по биологии рыб и технике рыболовства.

Проведение научных рыбохозяйственных исследований на «Северянке» является началом подводных научных исследований в океане. Этот новый этап подводных исследований тесно связан с задачами дальнейшего развития советского океанического рыболовства.

Идея подводных наблюдений в рыбохозяйственной науке не нова. На их важность неоднократно обращали внимание наши ученые, в частности, профессор И. И. Месяцев в работе «Строение косяков стадных рыб» (Известия Академии наук

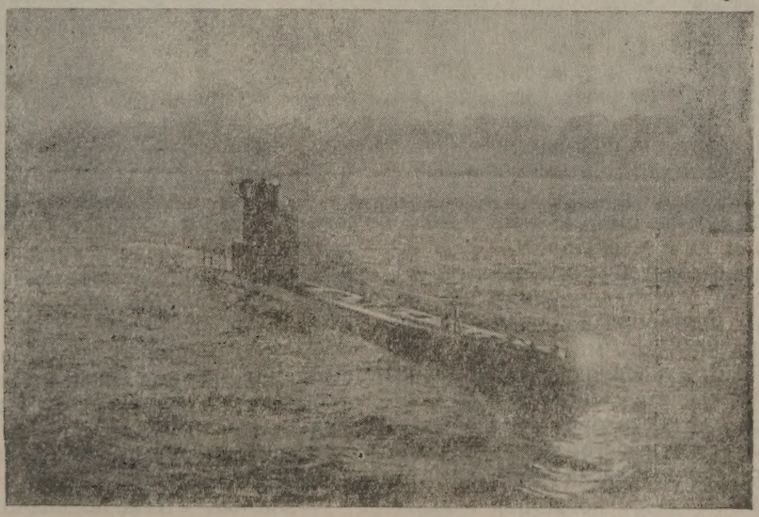


Рис. 1. Научно-исследовательская подводная лодка «Северянка» в Баренцевом море.

СССР, 1937). Кроме того, предпринимались попытки проведения подводных наблюдений при помощи водолазных скафандров, аквалангов и наблюдательных камер (батисфер, гидростатов и батискафов).

Гидростат, батисфера и даже батискаф, обладающий по сравнению с гидростатом и батисферой значительно большей подвижностью в водной среде, не могут удовлетворить основным требованиям, предъявляемым к техническим средствам, используемым для всестороннего изучения безграничных океанических пространств. Этими основными требованиями являются: маневренность, возможность изучения толщи воды и дна в обширных районах океана и сочетание визуальных наблюдений с исследованиями при помощи многообразной современной аппаратуры. Иными словами, в современных условиях лучшим техническим средством исследований является такое, которое обеспечивает комплексное, всестороннее изучение водной среды и населяющих ее организмов.

Таким требованиям в наибольшей степени отвечает специальная подводная лодка — научная лаборатория.

Попытка использовать подводную лодку для разведки рыбы в море была предпринята в Японии. Там была построена небольшая подводная лодка с глубиной погружения 600 *м*. Ее экипаж вместе с одним наблюдателем состоял из трех человек. Лодка имела приспособление для залавливания морских живот-

Рис. 2. Члены первой экспедиции за обсуждением маршрута.

ных из воды и захватывания предметов с морского дна. Однако, подобно батискафу, лодка не была приспособлена к длительной подводной навигации.

Для ведения эффективных подводных наблюдений требуется создание специального типа подводной лодки или как первоначальный этап переоборудование существующего типа подводной лодки. Приступать к созданию исследовательской лодки, не имея опыта в этой области, было рискованно. Поэтому был избран второй путь.

Переоборудование лодки свелось к следующему.

В носовом отсеке подводной лодки смонтировано три иллюминатора диаметром 130 *мм* с углом обзора

Рис. 3. Наблюдающий в [illegible] иллюминатор [illegible] оператор О. А. Соколов приготовился к киносъемке.

90° каждый. Два иллюминатора расположены по бортам. Их оптические оси наклонены на 15° под горизонт. Оптическая ось верхнего иллюминатора совпадает с отвесной линией. Возле каждого иллюминатора установлены поворотные кронштейны для кино- и фотоаппаратов. Возле иллюминаторов расположены кресла для наблюдателей.

Каждый иллюминатор снабжен системой ближнего и дальнего освещения. Первая состоит из расположенных с наружной части борта и омываемых водой двух ламп мощностью 1 *квт* каждая. Система даль-

него освещения включает два светильника типа СГ-1000 с рефлекторами. Кроме того, один светильник СГ-1000 укреплен на форштевне лодки и предназначен для освещения во время работы подводного телевизора. Каждая система освещения снабжена реостатом, позволяющим регулировать силу света от нуля до максимума.

На лодке установлено два эхолота типа НЭЛ-5р. Вибраторы одного из них направлены вниз, вибраторы второго эхолота укреплены на верхней палубе и ориентированы вверх. К верхнему эхолоту подключен электронный отметчик типа «малая фишлупа». Индикаторные приборы эхолота установлены в носовом отсеке, здесь же размещена шахта излучателя гидролокатора. Принимающие приборы и аппаратура дистанционного управления гидролокатором расположены в центральном (командном) отсеке. На лодке установлен прибор, определяющий направление на звучащий объект — шумопеленгатор.

Для измерения температуры и солености морской воды предназначен термосолемер системы ВНИРО. Он состоит из датчика, укрепленного на наружной части корпуса ниже ватерлинии и электронного индикатора, установленного в носовом отсеке. Кроме того, использовался электротермометр системы МВМУ-4 с датчиком, установленным вне прочного корпуса лодки.

Для «Северянки» во ВНИРО был модернизирован подводный телевизор типа 3/80, предназначенный для наблюдения в подводном положении прямо по курсу. Телевизор состоит из врезанной в форштевень передающей камеры с углом обзора 60° и установленного в носовом отсеке приемного устройства. Управление фокусом и диафрагмой объектива — дистанционное.

Устройство для взятия проб грунта состоит из укрепленной на левом борту лодки наружной направляющей трубы, в которую на тросе подвешивается грунтовая трубка системы ГОИН-3. Это устройство приводится в действие из носового отсека при положении лодки в 20—25 *м* над грунтом.

Перечисленные приборы установлены стационарно. Кроме того, предусмотрено использование ряда переносных приборов (фотометры, радиометры, приборы для гидрохимического анализа, кино- и фотоаппаратура и т. п.). В период последующих работ на «Северянке» будут установлены дополнительные приборы. К ним относятся лампы-вспышки для подводного фотографирования, измеритель подводных течений, измеритель растворенного кислорода, звукоподводная установка и т. д.

До сего времени подводные лодки предназначались лишь для боевых задач и выполняли функции военного характера. Отныне, впервые в мире, советская подводная лодка «Северянка» будет решать задачи исключительно мирного характера — проводить морские биологические, океанографические и технические исследования.

К настоящему времени на «Северянке» были проведены три научные экспедиции: первая с 14 по 24 декабря 1958 г. в Баренцевом море (руководитель В. П. Зайцев), вторая с 29 декабря 1958 г. по 21 января 1959 г. в Северной Атлантике (руководитель В. Г. Ажажа), третья с 6 апреля по 26 апреля 1959 г. в Баренцевом море (руководитель О. Н. Киселев — ПИНРО).

Важнейшая задача первой экспедиции «Северянки» заключалась в том, чтобы проверить в действии и отрегулировать всю установленную на лодке исследовательскую аппаратуру. Первой экспедицией определялись возможности визуальных наблюдений через иллюминаторы. При этом следует заметить, что работа проводилась в Баренцевом море в наименее благоприятное время года, т. е. в период минимальной естественной освещенности. Через иллюминаторы, в освещенной прожекторами водной среде, наблюдатели видели различные морские организмы: хладнокровных крылоногих моллюсков отдельными особями и в скоплениях, медуз, рачков-черноглазок, гребневиков, рыб и их молодь. Даль-

ность видимости при включенных светильниках ближнего действия была до 10 *м*, при этом живые организмы просматривались достаточно ясно; при включенных светильниках дальнего действия водная среда просматривалась до 15—18 *м*. В верхних слоях воды под влиянием естественной освещенности дальность видимости увеличивается.

При погружении или всплытии «Северянки» наблюдатели имеют возможность в течение нескольких минут достоверно и точно установить распределение различных групп водных организмов на различных глубинах, фиксируя при этом параметры среды их обитания. Те же закономерности можно установить и путем надводных исследований (что и делалось до сих пор), но ценой больших затрат труда и времени.

Первая экспедиция «Северянки» прошла вполне успешно и подтвердила перспективность использования подводной лодки для научных морских и океанических исследований.

Вторая научная экспедиция на «Северянке» была предпринята в воды Северной Атлантики, в районы советского сельдяного промысла Норвежского моря. В этих районах советские промысловые суда ряда совнархозов (Мурманского, Калининградского, Латвийского, Эстонского, Ленинградского, Литовского) ежегодно добывают около 4 млн. *ц* атлантической сельди.

Сельдяной промысел здесь проходит в условиях частых штормов и туманов. Чтобы лучше организовать лов рыбы, который ведется на громадной акватории, нужно прежде всего всесторонне знать объект промысла — сельдь: пути ее миграции, закономерности и причины вертикальных перемещений, поведение в различное время года и суток, влияние на сельдь различных факторов внешней среды.

Необходимо хорошо знать весь жизненный цикл сельди, определять мощность скоплений и ее общие запасы, чтобы не нарушить оптимального равновесия между этими запасами и той массой сельди, которая ежегодно используется промыслом.

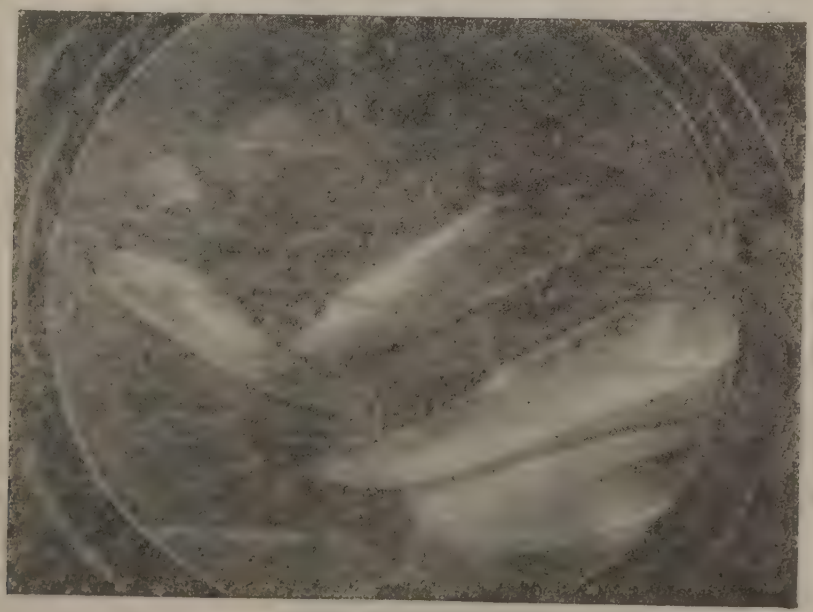


Рис. 4. В иллюминаторе — атлантическая сельдь.

Поэтому основной задачей второй экспедиции на «Северянке» являлись непосредственные глубоководные визуальные наблюдения в океане за сельдью и средой ее обитания. Экспедиция показала, что в этом отношении «Северянка» вполне оправдывает свое назначение. Наблюдения можно было вести в любую погоду, в условиях, исключающих влияние качки. Лодка могла вторгаться в рыбные скопления на разных глубинах.

Важно то, что данные записи эхолота можно было в известной степени проверить, сопоставить их с результатами визуальных наблюдений.

Зная площадь исследуемого участка рассредоточенной сельди и подсчитав численность ее на этом участке, можно определить плотность скоплений рассредоточенной сельди, что и было сделано для ряда участков района промысла.

Ясно, что достаточно точный расчет плотности скоплений имеет весьма важное значение для промысла и определения рыбопродуктивности океана.

За время второй экспедиции «Северянка» прошла над водой и под водой почти 4000 миль. Были осуществлены систематические визуальные наблюдения за рыбой, несколько сот часов работали эхолоты, многократно замерены температура и соленость на различных глубинах, определялась радиоактивная загрязненность морской воды, взята серия проб воды для гидрохимического анализа и т. д.

Во время экспедиции на «Северянке» были выработаны некоторые методические приемы наблюдений. В районе работы поиск рыбы начинался, как обычно, с изучения данных промыслового и поискового флота. Затем приступали к ведению самостоятельного поиска в надводном положении, пользуясь при этом обычной методикой и применяя все имеющиеся на борту поисковые приборы. После того, как приборы фиксировали рыбу на глубине, лодка погружалась.

Под водой применялись следующие приемы наблюдений.

Гидроакустика. Условия работы для эхолотов, как и вообще для гидроакустических приборов, на подводной лодке в подводном положении неизмеримо лучше, чем в надводном положении или с надводного корабля в свежую погоду. Во время шторма, когда верхний слой воды аэрирован на десятки метров вглубь, приборы поискового флота, и «Северянки» показаний не давали. Уходя от шторма погружением на глубину, подводная лодка могла обнаруживать своими эхолотами рассеянные скопления сельди, которые просматривались в иллюминаторы.

Специфических особенностей в расшифровке показаний эхолотов и гидролокаторов не было, за исключением того, что ультразвуковой луч одного из эхолотов был направлен вверх. На эхограмме верхнего эхолота, кроме рыбы, четко фиксировалось состояние поверхности моря, а именно: характер волнения и элементы волн. Такой способ использования эхолота по-видимому, сможет открыть новые перспективы для изучения волнения моря. Подчас такие записи являлись показателем целесообразности всплытия на поверхность. Здесь же можно отметить что при состоянии моря 6—8 баллов легкая качка ощущалась до глубины погружения 50 *м*.

В акваториях с глубиной меньше 500 *м* верхним и нижним эхолотами целесообразно работать поочередно из-за больших взаимных помех, вызванных эхосигналами, вторично отраженными от грунта и от поверхности воды.

Шумопеленгатор при слабой концентрации сельди не обнаруживал ее. При увеличении концентрации сельди он воспринимал шумы, наблюдающиеся в районе этой концентрации, и позволял определять пеленг на них. Неоднократно подводная лодка входила в скопления сельди только по данным шумопеленгатора. Вполне возможно, что обнаружение при-

мысловых концентраций рыбы по издаваемым ею звукам станет в будущем одним из распространенных видов поиска.

Характерные звуки, издаваемые сельдью, записаны магнитофоном МАГ-8 М через приемный тракт шумопеленгатора в супергетеродинном режиме и в режиме прямого усиления.

Таким образом, поисковые качества подводной лодки значительно превосходят соответствующие возможности надводных судов. В надводном положении в штормовую погоду поиск гидроакустическими приборами исключается, флот теряет рыбу и впоследствии тратит много времени, чтобы вновь найти ее. Это ведет к большим непроизводительным затратам. Подводная лодка на глубине может вести поиск, держаться на рыбе и доносить об этом флоту в любую погоду.

Иллюминаторы со светильниками. Основной методический прием при визуальных наблюдениях состоял в количественном учете рыб, видимых через иллюминаторы. При этом отмечалась степень активности замеченных рыб и направление их движения, если они двигались. Эта работа в Атлантике на значительных глубинах в условиях полярной ночи могла выполняться только при включенных светильниках. Непрерывное наблюдение свыше двух часов утомляло наблюдателя. Во время наблюдений в носовом отсеке свет выключался.

Специальные измерения показали, что дальность видимости сельди при действии светильников (ночью) не превышает 18 *м*. Подсчетами установлено, что телесный угол обзора из иллюминатора при неподвижном положении наблюдателя составляет около 65°, а при

Рис. 5. Наблюдая в перископ, штурман Яловко выводит «Северянку» к разноглубинному тралу.

изменении положения глаза относительно иллюминатора он может увеличиться до 90°. Эти данные позволяли определять просмотренный объем воды за известный промежуток времени при данной скорости лодки.

В апреле 1959 г. «Северянка» снова работала в Баренцевом море, но уже в условиях большой естественной освещенности. Благодаря этому были проведены успешные визуальные наблюдения за движущимся разноглубинным тралом. Следуя под перископом, «Северянка» пристраивалась в кильватер к траулеру, идущему постоянным курсом и скоростью, и затем погружалась на 15 *м* ниже заранее известной глубины хода нижней подборы трала. Трал хорошо просматривался во всех существенных деталях. Четко была видна ячея однорядного мешка. Уравнивание скорости лодки со скоростью траулера и удержание ее под тралом требовали большого внимания от наблюдающего в верхний иллюминатор и согласованности действия всего экипажа «Северянки».

Использование других технических средств. При необходимости проведения наблюдений с неподвижной лодки в нужном горизонте использовался стабилизатор глубины, позволяющий удерживаться на заданной глубине на малом ходу и без хода.

Изменение горизонта наблюдений или скорости движения лодки совершалось в течение определенного промежутка времени в пределах возможностей лодки. За время погружения в другой горизонт «Северянка» обычно успевала пройти место расположения косяка, что вызывало необходимость дополнительного маневрирования для его обнаружения. Связь носового отсека с командным отсеком осуществлялась через переговорную трубу или по телефону.

Освещенность горизонтальной и вертикальной плоскостей под водой измерялась фотометром системы ВНИРО через бортовые и верхний иллюминаторы.

Рис. 6. Вид снизу на устье 20-метрового разноглубинного трала. Нижняя и верхняя подборы имеют форму, близкую к форме «цепной линии».

Температура и соленость морской воды при помощи термосолемера и электротермометра определялись на международных горизонтах: 0, 10, 20, 30, 50 *м* и далее через 10 *м*. Выбор нижнего горизонта определялся глубиной погружения лодки.

Пробы для определения концентрации водородных ионов, содержания фосфора и радиоактивной загрязненности морской воды брались через спускной кран глубиномера носового отсека.

Цвет и прозрачность воды наблюдались через иллюминаторы. Наблюдения за волнением проводились при помощи верхнего эхолота и визуально.

Точность держания глубины лодкой, кроме глубиномера, контролировалась показаниями верхнего эхолота.

Во время плавания в надводном положении проводился комплекс метеорологических наблюдений: измерялось атмосферное давление, сила и направление ветра, температура и влажность воздуха.

За относительно короткий период наблюдений не удалось выявить все возможности «Северянки» как особого научно-исследовательского судна. Проведенные работы являются первым шагом в области непосредственных визуальных наблюдений за рыбой, средой ее обитания в промысловых районах океана, а также за работой разноглубинных тралов. Однако уже сейчас можно сказать, что,используя подводную лодку, отечественная рыбохозяйственная наука обогатилась новым мощным средством исследования подводного мира. Необходимость всемерного развития подводных исследований и имеющийся в этом отношении наш и зарубежный опыт ставят вопрос о начале работ по созданию специальной научно-исследовательской подводной лодки.

Первые экспедиции «Северянки» знаменуют собой планомерные научные океанические рейсы подводной лаборатории. Ученым предстоит провести множество трудных по условиям океанической полевой работы, но вместе с тем исключи-

Рис. 7. Техник В. А. Фомин (справа) и матрос К. А. Антонович у электронного термосолемера.

тельно интересных дней на «Северянке». Нет сомнения, что наши ученые, используя новейшую технику, откроют сокровенные тайны моря.

«Северянка» — еще одно свидетельство мощи нашей родины и той громадной заботы, которую проявляет Коммунистическая партия о развитии советской науки.

Д. В. РАДАКОВ

Старший научный сотрудник Института морфологии животных АН СССР им. А. Н. Северцева

и

Б. С. СОЛОВЬЕВ

Младший научный сотрудник Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича

Первый опыт применения подводной лодки для наблюдений за поведением сельди

С 29 декабря 1958 г. по 21 января 1959 г. был проведен первый рейс специально оборудованной для научно-исследовательских целей подводной лодки «Северянка» в районе советского сельдяного промысла в Северной Атлантике. Описание научного оборудования, установленного на «Северянке», дано в статье В. П. Зайцева и В. Г. Ажажа, помещенной в этом номере журнала. Задача в области ихтиологических исследований, поставленная перед участниками рейса, состояла в том, чтобы выяснить, какие возможности представляются для наблюдений из подводной лодки за зимующей сельдью через иллюминаторы и при помощи гидроакустических приборов.

В конце декабря 1958 г. и в первой половине января 1959 г. вместе с холодным Восточно-Исландским течением скопления сельди продвинулись в юго-восточном направлении. В основном сельдь концентрировалась вдоль изотерм 5—6° и, судя по уловам промыслового флота, держалась в районе между 63 и 66° с. ш. и 7 и 11° з. д. Во второй декаде января 1959 г. сельдь находилась южнее и восточнее — от 62 до 64° с. ш. и от 1 до 8° з. д. По данным лаборатории сельди ПИНРО, в это время увеличилось число рыб с половыми продуктами в стадиях IV—V и V.

Исследования проводились на южной границе района работы промыслового флота в период, когда еще сохранялся зимний характер распределения и поведения сельди.

В течение двух первых декад января 1959 г. сельдь ночью держалась на глубине от 60 до 120 *м*, главным образом на глубине 80 *м*. Эхолот фиксировал как рассредоточенную сельдь, так и небольшие стаи сельди и крупные косяки (рис. 1).

Плотность скопления рассредоточенной сельди по данным эхолота (НЭЛ-5р) характеризовалась следующими данными: 5 января 1959 г. на двух участках длиной по 600 *м* было записано соответственно 47 и 55 штук сельдей; 7 января на участке длиной 1460 *м* было записано 39 сельдей. Подсчеты сельдей проводились 7, 8, 9 и 11 января при помощи «нижнего» эхолота и одновременно посредством наблюдений через бортовые иллюминаторы. Поскольку вибраторы этого эхолота были ориентированы вниз, а подсчет проводился через боковые иллюминаторы, к сопоставлению полученных в этих случаях числовых величин следует подходить осторожно. Но все же можно сказать, что это —

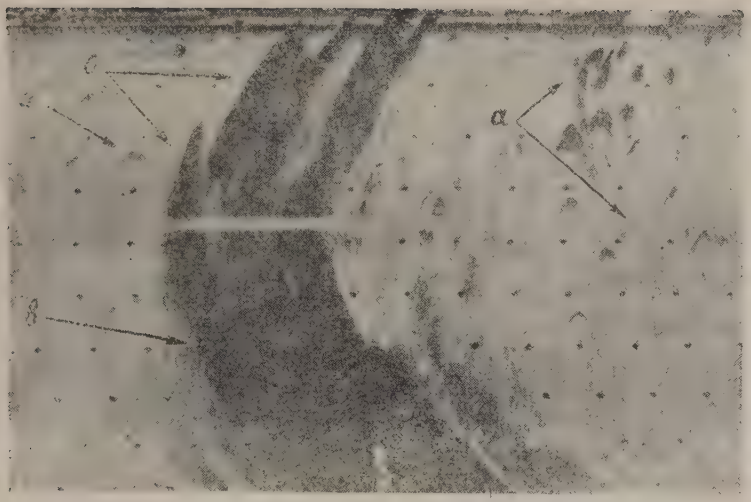


Рис. 1. Запись эхолотом рассредоточений сельди, отдельных стаек и части косяка 12 января 1959 г. с 22 час. 58 мин. до 23 час. 05 мин.; глубина погружения подводной лодки 100 *м*; диапазон работы эхолота — 0—60 *м*: *а*—одиночные сельди; *б*—стайки; *в*—верхняя часть косяка.

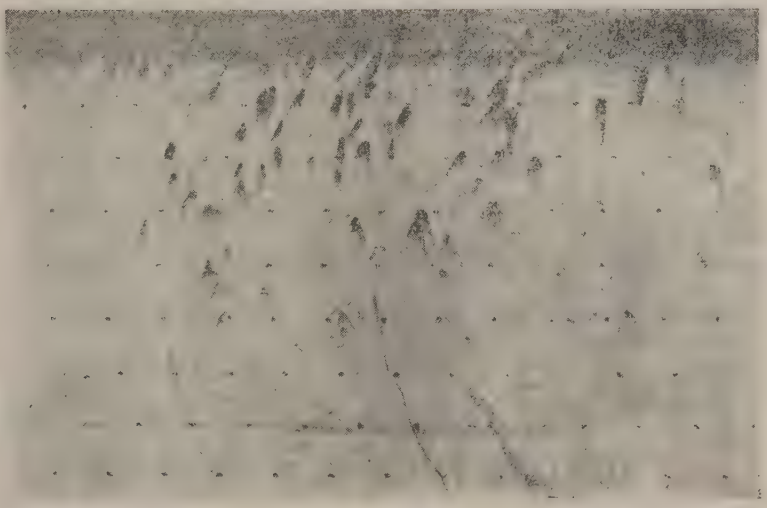


Рис. 2. Запись сельди эхолотом 9 января 1959 г. с 2 час. 54 мин. до 3 час. (через бортовые иллюминаторы с 2 час. 30 мин. до 3 час. замечена 91 сельдь).

величины одного и того же порядка и что, следовательно, наблюдения через иллюминаторы позволяют до известной степени составить зрительное представление о плотности скопления сельди, одновременно записанного эхолотом под корпусом лодки. Пример такой записи приведен на рис. 2.

Средний улов промыслового флота на одну сеть в районе наших работ в соответствующий период со-

Таблица

Дата, время	Неподвижные						Малоподвижные						Быстродвижущиеся					
	нормальное положение		вверх брюхом		головой вниз		в горизонте лодки		уходящие вниз		уходящие вверх		уходящие вверх		уходящие вниз		в горизонте лодки	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
11 января 21 ч. 38 м.—22 ч. 08 м.	84	84	—	—	—	—	3	3	13	13	—	—	—	—	—	—	—	—
11 января 23 ч. 08 м.—23 ч. 28 м.	83	50,9	—	—	—	—	53	32,6	23	14,8	3	1,85	—	—	—	—	—	—
9 января 2 ч. 30 м.—3ч. 00 м.	47	51,6	4	4,4	4	4,4	3	3,3	12	13,2	—	—	1	1	9	9,9	11	12,0
12 января 5 ч. 41 м.—6 ч. 14 м.	14	31,7	—	—	—	—	7	15,8	18	41	—	—	—	—	—	-	5	11.5
8 января 6 ч. 18 м.—6 ч. 38 м.	4	2,0	4	2,0	—	—	65	32,5	48	24,0	2	1,0	—	—	51	25,5	26	13,0
12 января 6 ч. 31 м.—7 ч. 24 м.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	28,0	—	—	—	—	18	72,0	—	—

вил 100 *кг* сельди. Впрочем, осно- этих уловов составляла, по всей оятности, не рассредоточенная а, а сельдь, активизирующаяся вязи с суточными вертикальными рациями.

Рассредоточенную сельдь мы же видели вполне отчетливо в юминаторы. Визуально удалось колько раз наблюдать и неболь- е стайки численностью в 10— особей. Расстояние между рыба- составляло в таких стайках на з 1—3 длины рыбы.

Крупные косяки сельди увидеть разу не удалось. Их обнаружива- только по показаниям эхолота. января один из таких косяков обнаружен на глубине от 90 до *м*. При погружении подводной ки на глубину 100 *м* и при пов- ном проходе над сельдью она ва была записана под лодкой. В люминатор в это время были вид- лишь отдельные, по-видимому, айние рыбы и одна небольшая йка. Подобные косяки сельди речались также 8 и 9 января на бине от 100 до 180 *м*. Длина этих сяков по записям эхолота дости- ла 1500 *м*. Эти наблюдения пока- вают, что в темное время суток* льдь может держаться как очень ссредоточенно, так и небольшими йками и даже крупными косяка- . Следовательно, сельди имеют, евидно, возможность поддержи- ть контакт при отсутствии света, е. не видя друг друга.

Поведение сельди было различ- м в разные периоды наблюдений, в общем характеризовалось ма- й активностью рыбы. Данные, ха- ктеризующие поведение сельди в зличные периоды темного времени ток при движении лодки с вклю- нными светильниками, приведены аблице. Особи, отнесенные к кате- рии неподвижных, наблюдались рез иллюминаторы в разных поло- ениях: большей частью брюхом низ, иногда же — головой вниз или верх, на боку или даже брюхом верх. Не следует думать, что эти рыбы были погибшими. Достаточно сказать, что мы многократно наблюдали описанную картину и после пятидневного перерыва в работе промыслового флота из-за шторма. Кроме того, мертвая сельдь не могла бы к вечеру подниматься из глубин вверх.

Малоподвижными мы считали таких рыб, которые за время наблюдения за ними через иллюминатор делали не более 2—3 движений хвостовым плавником. К быстродвижущимся мы относили особей, идущих со скоростью примерно 1 *м/сек*.

Сельди в стайках проявляли большую активность, они энергично проплывали мимо иллюминаторов. Следует заметить, что отдельные рыбы в ряде случаев фиксировались эхолотом всего в 2—3 *м* от киля.

Данные, приведенные в таблице показывают, что во-первых, активность сельди в течение темного времени суток возрастает от вечера к утру: количество неподвижных рыб уменьшается с 84% в 21—22 часа до 0% в 6—7 часов, а количество малоподвижных и быстродвижущихся, наоборот, увеличивается; во-вторых, сельдь уходит от лодки в основном вниз; из числа подвижных рыб вниз уходило от 29 до 100%, в среднем — около 60%.

Отмечено также изменение поведения сельди по отношению к действию светильников лодки в разные периоды темного времени суток. При включении светильников вечером (с 17 час. до 20 час. 30 мин.) число эхозаписей существенно не изменяется (рис. 3). Замеченные изменения незакономерны и объясняются просто неравномерностью распределения сельди.

Ночью и утром, примерно с 3 до 9 часов записи рыбы на эхограмме после включения светильников исчезают в среднем через 1,15 *мин* и появляются при включении светильников через 1.5 *мин* (рис. 4). Эти данные показывают, что в первой половине ночи при включении и выключении светильников рыба не уходила от света, тогда как со второй половины ночи и в течение всего дня сельдь проявляла вполне определен-

* В светлое время суток наблюдения сельдью не проводились.

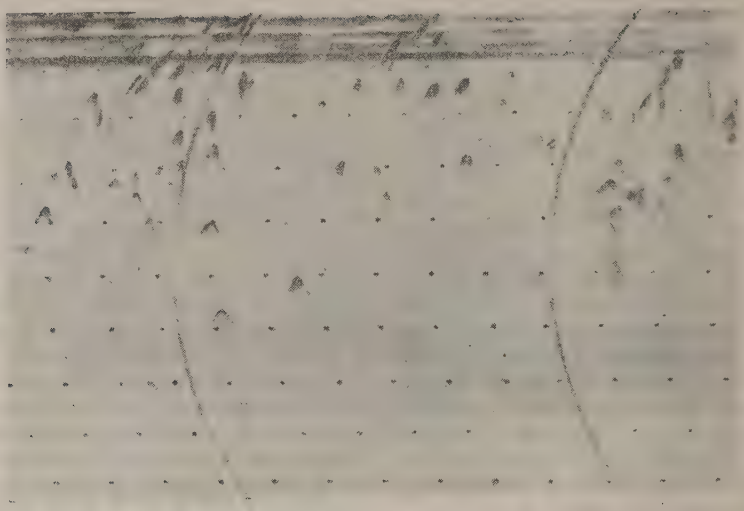


Рис. 3. Запись сельди эхолотом 20 января с 2 час. 31 мин. до 2 час. 37 мин.

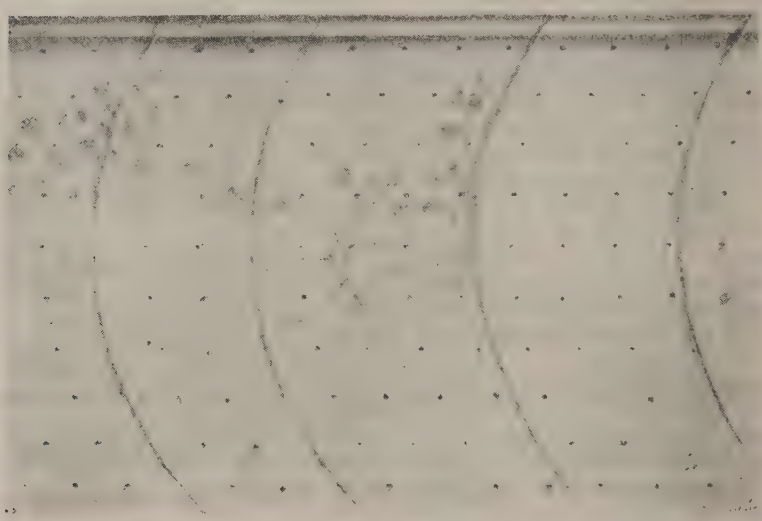


Рис. 4. Запись сельди эхолотом 9 января с 14 час. 42 мин. до 14 час. 49 мин во время включения и выключения светильников.

ную отрицательную реакцию на электрический свет. Сила этой реакции возрастала по мере приближения рассвета. Проявление отрицательной реакции сельди на свет происходит, по-видимому, постепенно.

Следует отметить, что указанные изменения в поведении сельди начинают происходить еще в полной ноте, особенно на той глубине, н торой находится эта рыба.

В тех случаях, когда лод включенными светильниками ст сельдь из иллюминаторов почт просматривалась, а эхолотом сывалась в гораздо меньшем ко

е, чем на ходу. Это, очевидно, ясняется рассредоточенностью ьди в районе наблюдений.

Можно предполагать, что край- степень пассивности рассредо- енной сельди в течение значи- ьной части суток в условиях ее овки является не следствием по- ления жизнедеятельности рыбы лагоприятными условиями, а, на- рот, особенностью приспособи- ьного характера. Сельдь в это мя тратит минимум энергии и, сте с тем, переносится преобла- ющими течениями в направлении ерестилищам. Кроме того, воз- кно, что неподвижность или сла- подвижность сельди имеет и за- тное значение: хищникам, обна- кивающим жертву в темноте при мощи органов боковой линии, днее найти рыбу, не выдающую его присутствия движениями.

В иллюминаторы, особенно в хний, иногда были видны мелкие глаз 15—20 *мм*) мальки каких- рыб; серебристые, прогонистые, нь слабые, они не могли сопро- ляться завихрениям воды у ил- минатора.

При стоянке лодки с включенны- светильниками на свет собирает- планктон (крупные планктонные ки, сагитты); при этом чем доль- действуют светильники, тем боль- количество планктона. По на- дениям из иллюминаторов с рас- том концентрация планктона в хних слоях воды резко сокра- ется.

Кроме сельди, через иллюмина- ы несколько раз были видны от- ьные экземпляры путассу, отри- цательная реакция которых на свет выражена значительно слабее, чем у сельди.

Итак, результаты ихтиологических исследований во время первого рейса подводной лодки в районе зимовки атлантической сельди позволяют подтвердить и конкретизировать известное мнение о пассивности зимующей сельди. В этом рейсе получены также количественные показатели, характеризующие степень подвижности рассредоточенной сельди и ее изменения в течение темного времени суток. Отсюда следует, что сельдь ловится в дрифтерные сети, по-видимому, только в периоды повышения ее активности, связанные с утренними и вечерними вертикальными миграциями. Наблюдения над концентрацией сельди при помощи эхолота и одновременно через иллюминаторы позволяют сделать количественную оценку показаний поисковых приборов и, следовательно, указывают на один из возможных путей к разработке способов определения промысловой мощности отдельных скоплений сельди.

Следует отметить, что эти выводы сделаны на основании кратковременной работы в условиях штормовой погоды и при наличии ряда других трудностей, естественных для первого опыта применения подводной лодки с целью ихтиологических исследований. Несмотря на необходимость уточнения и развития полученных выводов, они свидетельствуют о больших перспективах, открывающихся благодаря использованию подводной лодки для ихтиологических и других исследований в море.

К. А. САДЛАЕВ
Начальник рыбоводного отдела института «Гидрорыбпроект»

О формах ведения прудового карпового хозяйства в связи с перспективами его развития

(в порядке обсуждения)

В докладе на XXI съезде КПСС о контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. Н. С. Хрущев отметил, что наряду с дальнейшим развитием рыболовства в открытых морях и океанах надо по-хозяйски использовать внутренние водоемы, в которых можно было бы ежегодно получать не менее 6—8 млн. *ц* рыбы.

В решении этой задачи большая роль должна принадлежать прудовому рыбоводному хозяйству, которое в СССР развито недостаточно, несмотря на то, что является одной из наиболее высокопродуктивных и рентабельных отраслей народного хозяйства.

Опыт ведения прудового рыбоводства показал, что достигнутая передовыми рыбхозами себестоимость рыбной продукции значительно ниже себестоимости сопоставимой рыбопродукции, получаемой в естественных водоемах (озерах, водохранилищах) и лишь не на много превышает себестоимость рыбопродукции, добываемой в таких богатых рыбой морях, как Каспийское, Азовское, Аральское.

Важным преимуществом развития прудового хозяйства является его высокая рентабельность. По рентабельности и выработке на одного рабочего в оптовых ценах передовые рыбхозы могут быть сопоставлены с самыми экономически эффективными предприятиями рыбной промышленности, как, например, рефрижераторный траулер типа «Пушкин».

Высокая рентабельность прудовых хозяйств обеспечивает короткие сроки окупаемости капиталовло ний на их строительство. Приме этому может служить рыбхоз «О ка» Московской области, в кото при общей стоимости основ средств 4 млн. руб. ежегодная с няя прибыль составляет 700 тыс.

Необходимо отметить также сокую товарность рыбхозов. Мн рыбхозы обеспечивают выход то ной прудовой рыбы от 500 до 10 с каждых 100 *га* водной площад

В государственных прудовых зяйствах Советского Союза площ прудов составляет около 40 тыс. в том числе нагульных 36 тыс. а питомных 4 тыс. *га*.

Прудовые хозяйства сосред чены в основном в РСФСР, У инской ССР и Белорусской С Слабо развито прудовое рыбо ство в Прибалтийских республи а в таких благоприятных по св климатическим условиям райс нашей страны, как республики С ней Азии, Ульяновская, Куйбы ская, Саратовская, Сталинградс Астраханская, Оренбургская и гие области прудовое рыбовод хозяйство находится в зачаточ состоянии.

Гидрорыбпроект с 1958 г. на разрабатывать схемы перспекти го развития прудового рыбовод хозяйства в различных обла РСФСР. Такие схемы составлен Московской, Ульяновской и Вл мирской областям, заканчива составление схем развития пруд го хозяйства в Оренбургской и лининской областях. В 1959 план работы института вклю составление таких же схем по К бышевской, Рязанской, Сталинг ской, Омской и другим областям

В результате проведенных работ только в пяти областях (Московской, Ульяновской, Владимирской, Оренбургской и Калининской) выявлены большие возможности развития прудового рыбоводства.

Общая площадь прудов, намечаемых к строительству в этих областях определена в 75 тыс. *га*. Эта площадь по отношению к общей территории этих областей составляет всего 0,25%. Отчуждение такой незначительной земельной площади у колхозов и совхозов не будет иметь для сельского хозяйства отрицательного значения.

На основе полученных данных по пяти областям можно считать, что в Европейской части Советского Союза имеется огромная площадь для строительства рыбхозов. Естественные условия позволяют здесь построить более 550 тыс. *га* прудов.

В Европейской части СССР наибольшее количество прудовых хозяйств можно создать на территории в пределах 50—57° с. ш. площадью 1500 тыс. *км*², характеризующейся благоприятными температурными условиями для размножения и роста карпа и наличием необходимых водных ресурсов, гарантирующих полную обеспеченность водой прудов, построенных в поймах небольших рек. Ориентировочные расчеты показывают, что в пределах СССР можно построить не менее 375 тыс. *га* прудов.

Для наполнения геометрического объема этих прудов потребуется аккумуляция 3,5—7% объема весеннего стока при 50% обеспеченности.

В районах, расположенных севернее 57° с. ш., карповодство возможно, но из-за менее благоприятных климатических условий продуктивность его будет ниже.

Создание прудов на малых водотоках южнее 50° с. ш. лимитируется гидрологическими особенностями. Средний годовой модуль стока здесь менее 2 *л/сек* с 1 *км*², что не обеспечит весеннего наполнения и питания прудов летом. В то же время здесь имеются исключительные климатические условия для роста и развития карпа и других прудовых рыб. Прудовые рыбоводные хозяйства в южных районах надо строить, учитывая водную недостаточность, на больших водостоках, в частности, на реках Волге, Дону, Кубани, Днепре, Днестре и других.

Гидрорыбпроектом определена возможность организации нагульных товарных хозяйств в дельте Волги общей площадью около 100 тыс. *га*, а в пойме Дона — до 20 тыс. *га*.

Большие возможности строительства товарных прудовых хозяйств имеются в мелководных участках существующих и строящихся водохранилищ. Ориентировочно в них можно создать более 50 тыс. *га* прудовых площадей.

Кроме того, на территории республик Средней Азии могут быть использованы под строительство рыбхозов поймы таких крупных водотоков, как р. Аму-Дарья, Сыр-Дарья, а также поймы нижнего течения горных речек.

Важным вопросом в развитии прудового хозяйства является обеспечение посадочным материалом как государственных, так и колхозных нагульных прудов.

В настоящее время выход годовиков карпа из государственных прудовых хозяйств и рыбопитомников составляет всего 40 млн. шт. Таким количеством можно зарыбить 35—40 тыс. *га* прудов и других водоемов с выходом товарной рыбы до 100 тыс. *ц*.

Для зарыбления 550 тыс. *га* нагульных площадей потребуется в зависимости от степени интенсификации хозяйства 550—1375 млн. годовиков карпа, сазана и других прудовых рыб, в результате выращивания которых может быть получено около 2,5—5,5 млн. *ц* товарной рыбы. Для получения такого количества рыбопосадочного материала необходимо построить более 55 тыс. *га* рыбопитомной площади.

Практика строительства прудовых хозяйств, показала, что стоимость строительства 1 *га* питомной площади в 5—10 раз дороже стои-

мости строительства нагульных площадей. Для строительства необходимой общей площади (55 тыс. *га*) потребуются большие капиталовложения. Кроме того, весьма существенным препятствием в создании специальных рыбопитомников и быстром увеличении количества рыбопосадочного материала может явиться длительность их строительства, так как схема рыбопитомника усложнена множеством мелких прудов, строительство которых связано с большим объемом земляных, бетонных и других гидротехнических работ, требующих много времени, особенно в сравнении с созданием нагульных прудов. В большинстве случаев нагульные пруды можно сравнительно легко и быстро построить в поймах рек с возведением малого количества гидросооружений при малых капиталовложениях.

Существуют другие пути резкого увеличения количества рыбопосадочного материала при малых затратах капиталовложений и времени. Значительное количество рыбопосадочного материала можно получить при совместном выращивании в нагульных прудах товарной рыбы и сеголетков. Передовой опыт такого выращивания доказывает его полную целесообразность.

Так, например, рыбхоз «Пара» Рязанской области и некоторые рыболовецкие колхозы Оренбургского рыбтреста и других прудовых хозяйств, используя смешанную посадку рыб, получают с каждого гектара нагульного пруда по 10—15 тыс. сеголетков карпа средним весом до 60 *г*. Общая средняя рыбопродуктивность нагульных прудов в этих хозяйствах достигает 10—12 *ц* с 1 *га*.

Если предположить, что из общего фонда государственных нагульных прудов СССР, составляющего 35 тыс. *га*, 30% или 10 тыс. *га* спускных прудов можно использовать под совместное выращивание сеголетков и товарной рыбы, то ежегодно с этой площади можно будет получать по 100 млн. сеголетков, или 80 млн. годовиков карпа. Из этого количества можно будет вырастить 350—400 тыс. *ц* товарной рыбы.

При использовании нагульных прудов под смешанные разновозрастные посадки карпа обязательно устройство рыбоуловителей. При их использовании можно сохранить высокое качество сеголетков и товарной рыбы. Учитывая простое устройство этих сооружений и их сравнительную дешевизну, можно считать это условие вполне выполнимым.

Вторым не менее важным условием при организации выращивания сеголетков карпа в нагульных прудах с товарной рыбой, является установление материальной заинтересованности работников прудовых хозяйств в получении качественного рыбопосадочного материала.

Анализируя возможности использования части существующей нагульной площади под выращивание сеголетков, мы пришли к выводу, что для решения вопроса о резком увеличении выпуска товарной рыбы целесообразно направить выделяемые капиталовложения в первую очередь на строительство не рыбопитомников, а нагульных площадей. Если предположить, что 25% капиталовложений, необходимых для создания 55 тыс. *га* рыбопитомных прудов, направить на строительство нагульных площадей, то можно было бы построить около 100 тыс. *га* нагульных прудов, с которых получат до 1 млн. *ц* товарной рыбы в год, а также необходимое количество посадочного материала.

При строительстве нагульных прудов рекомендуется заливать по возможности большие участки земельных угодий. Пруды должны иметь хорошо спланированное дно и системы спускных канав, кроме того, при нагульных прудах надо строить нерестовые и зимовальные пруды. Все это облегчит возможность использования нагульных прудов одновременно под выращивание сеголетков. При планировании очередности строительства нагульных площадей, следует в первую очередь наметить такие точки, на которых естественные условия позволяют создать пруды как можно большей площади.

Такой подход к планированию обеспечит создание прудовых хо-

зяйств в короткие сроки с минимальными капитальными затратами на единицу площади.

До сих пор существует мнение, что величина рыбопродуктивности находится в обратной зависимости от размера пруда: чем больше пруд, тем ниже возможная рыбопродуктивность. Поэтому часто в хозяйствах, где имелись большие пруды, рекомендовалось их разделять на мелкие. Однако практикой ведения прудового рыбоводного хозяйства не подтверждается необходимость проведения этих мероприятий.

Примером может служить рыбхоз «Пара» Рязанской области, где в самом большом пруду площадью 150 *га* получают самую высокую рыбопродуктивность — 20 *ц/га*. Таким образом, рыбопродуктивность прудов зависит не от величины пруда, а главным образом от степени интенсификации прудового хозяйства и организации труда.

При быстром росте нагульной площади может возникнуть диспропорция между нагульной и питомной площадями. Для предотвращения этого предлагается наряду с получением рыбопосадочного материала путем смешанно-возрастных посадок отдельные полносистемные рыбхозы, имеющие спускные пойменные пруды, питаемые хорошими источниками водоснабжения, переводить на выращивание только рыбопосадочного материала. При этом хозяйства должны быть максимально интенсифицированы.

Перевод отдельных рыбхозов на выращивание сеголетков не скажется отрицательно на величине выпуска товарной прудовой рыбы. Известно, что для зарыбления 10 *га* нагульных прудов требуется иметь в хозяйстве 1 *га* питомной площади. При строительстве нагульных прудов на каждые 10 *га* вновь введенной нагульной площади потребуется вывод из эксплуатации 1 *га* существующих нагульных прудов под выращивание сеголетков карпа. В этом случае за счет строительства новых нагульных площадей выход товарной прудовой рыбы увеличится в 10 раз.

Для быстрейшего увеличения выпуска товарной прудовой рыбы большое значение имеет строительство нагульных товарных рыбных хозяйств на юге нашей страны.

В дельте р. Волги, в низовьях р. Дона, Кубани, Аму-Дарьи, Сыр-Дарьи и других рек схема этих хозяйств должна быть максимально упрощена. Основными здесь будут две категории прудов — нерестовые и нагульно-выростные. Нерестовые пруды должны значительно превышать размеры таких прудов в полносистемных карповых хозяйствах и рыбопитомниках и составлять не менее 5 *га* каждый. Площадь нагульно-выростных прудов будет иметь 100 *га* и более.

Объектом разведения в этих крупных нагульных товарных прудовых хозяйствах должен быть местный сазан. Ежегодно молодь сазана можно получать от производителей, заготовленных весной на промысловых тонях местных водоемов, и сажать их в нерестовые пруды.

После нереста, когда мальки достигают 2-, 3-недельного возраста, пруды спускают, молодь отлавливают и пересаживают в нагульно-выростные пруды, а производителей реализуют как товарную рыбу.

Схема строительства рыбного хозяйства очень проста и сравнительно дешева. Хозяйства подобного типа могут быть созданы в этих районах быстрее, чем в других.

Резюмируя изложенное, мы приходим к выводу, что существующая схема организации рыбопитомников очень сложна, требует для осуществления много времени и больших капитальных вложений на единицу прудовой площади и поэтому является в настоящее время тормозом для дальнейшего развития прудового рыбоводства.

Для выполнения задач, поставленных партией и правительством перед рыбной промышленностью по широкому развитию прудового рыбного хозяйства, необходимо упростить технологическую схему рыбопитомника. Для этого рекомендуется: 1) организовать совместное выращивание рыбопосадочного материала вместе с товарной рыбой в нагульных прудах существующих рыбхозов; 2) направлять выделяемые

капиталовложения в основном на строительство крупных нагульных прудов, в которых должны выращиваться наряду с товарной рыбой сеголетки карпа. При этих нагульных хозяйствах должны быть созданы нерестовые и зимовальные пруды; 3) с ростом нагульных площадей часть существующих рыбхозов, имеющих нагульные пруды, пригодные для выращивания сеголетков карпа, переводить исключительно на выращивание рыбопосадочного материала в условиях максимальной интенсификации прудового рыбоводства; 4) организовать крупные товарные нагульные хозяйства в южных районах страны в поймах крупных рек.

Н. В. ГЕНИНА и Э. Ф. МАРТИНСОН

Эстгосрыбвод

Применение малахитовой зелени при заболевании икры щуки

Часто при искусственном разведении щуки ее икра за время инкубации почти полностью гибнет от заражения сапролегнией. Известно, что за границей для борьбы с сапролегнией используют малахитовую зелень. Весной 1958 г. нами были проведены работы по применению малахитовой зелени при заболевании икры щуки.

Малахитовый органический краситель относится к трифенилленовому ряду. Красители этой группы обладают зеленым или голубым цветом. Малахитовый зеленый краситель применяется в медицине и в текстильной промышленности для окраски материи.

Для борьбы с сапролегнией мы пользовались раствором, состоящим из 1 части малахита и 100 000 частей речной воды.

Через сутки с момента оплодотворения часть икры щуки промывали в течение 30 *мин* в растворе малахитовой зелени и затем заложили в аппараты Вейса (I группа) для инкубации. Часть икры той же партии без промывания малахитовой зеленью для контроля поместили в другие аппараты Вейса (II группа).

В течение инкубационного периода икру в аппаратах I группы через день по 30—45 *мин* промывали раствором малахитовой зелени. Икру промывали до момента появления у эмбриона стадии глазка. В аппаратах I группы сапролегния появилась на шестые сутки с момента оплодотворения, в аппаратах II группы — на четвертые сутки. В дальнейшем в контрольных аппаратах количество икринок, пораженных сапролегнией, резко увеличилось, стали образовываться комки, и если их не отбирать, то сапролегния может охватить почти всю икру, находящуюся в аппарате.

После промывания икры, находящейся в контрольных аппаратах, малахитовой зеленью гифы сапролегнии разрушаются, не развиваются дальше и не поражают свободно вращающихся здоровых икринок. Комочки икры, охваченные сапролегнией, в этом случае не разрастаются и могут быть легко удалены из аппаратов.

Мертвую и пораженную сапролегнией икру мы не отбирали в течение всего периода инкубации, а лишь постепенно усиливали проточность воды. В результате икра, промываемая раствором малахитовой зелени, имела за период инкубации отход 25—30%, а непромываемая — 50—60%.

Для развивающейся икры промывание ее малахитовой зеленью безвредно. Но на стадии подвижного эмбриона икру промывать нельзя, так как она погибает.

Одновременно была проведена инкубация икры щуки на рамках аппаратов Вильямсона. Часть рамок промывали через день в течение 30—45 *мин* в растворе малахитовой зелени, другую часть рамок не трогали.

Сапролегния в аппаратах Вильямсона появилась в те же дни, что и в аппаратах Вейса. Икра, не промываемая малахитовой зеленью, быстро поражалась сапролегнией. Пораженные ею икринки не были удалены, что способствовало порче почти всей икры (95%). На рамках, которые промывали в растворе, отход составил около 50%.

Было также проверено действие раствора малахитовой зелени на икру, выдержанную во влажной атмосфере.

Икру щуки выдерживали в изотермических ящиках и охлаждали льдом. Температура воздуха внутри ящика поддерживалась около 6°. Икру смачивали водой два раза в сутки и через день «купали». При таких условиях икра щуки выдерживалась 5 суток. Отход икры за время выдерживания составил 10%.

Часть икры после получасового промывания в растворе малахитовой зелени и другая часть — без промывания были помещены в аппараты Вейса. Условия инкубации были одинаковые. Через день во всех аппаратах появилась сапролегния (температура воды была 10,5°). Часть икры ежедневно промывали в растворе малахитовой зелени, остальную — не промывали. В первом случае сапролегния развивалась слабо и отход за инкубацию составил 35—40%. В аппаратах, где икру зеленью не промывали, сапролегния прогрессировала особенно сильно. На третьи сутки в аппаратах образовались огромные комки, а на пятые сутки он настолько разрослись, что занял всю толщу воды.

Небольшое количество икр выдерживали во влажной атмосфе ре в течение 8 суток, промывая ма лахитовой зеленью, после чего по местили в аппарат Вейса для дал нейшей инкубации. На пятые сут ки произошел массовый выклев ли чинок при отходе около 60—70%

Опыты показали, что раство малахитовой зелени губительн действует на сапролегнию, а дл икры щуки безвреден. Применени малахитовой зелени улучшает ре зультаты инкубации икры на 30— 50% по сравнению с контролем.

Таким образом, в период инку бации икры для борьбы с сапроле нией целесообразно применять ра створ малахитовой зелени, для че го необходимо:

1) промывать икру щуки раст вором малахитовой зелени, разве денным из расчета 1 ч. зелени н 100000 ч. воды;

2) промывать икру малахито вой зеленью в течение 30—45 *мин*

3) промывать икру непосредст венно в аппаратах Вейса, прекра щая на 30—45 *мин* поступлени воды и вводя необходимое количе ство малахитовой зелени;

4) после промывания икры ма лахитовой зеленью промыть икр водой, усилив проточность в аппа ратах;

5) промывать икру через день а при повышении температуры во ды, поступающей в аппараты — каждый день;

6) промывать икру в раствор малахитовой зелени до появлени пигментированного глазка;

7) в период инкубации щук регулировать поступление воды аппараты;

8) своевременно отбирать пора женную сапролегнией икру;

9) перед закладкой икры щук в аппараты промывание малахито вой зеленью осуществлять в эмали рованной или стеклянной посуде.

ПРОИЗВОДСТВО И ТЕХНИКА

К. КОРОТКОВ
БалтНИРО

Возможности промысла тунца у западного побережья Африки

Для развития рыбной промышленности большое значение имеет освоение новых районов промысла и расширение существующих, увеличение числа судов добывающего флота с внедрением на них комплексной механизации производственных процессов, подготовка кадров специалистов и целый ряд других мероприятий. Возникает также задача освоения новых объектов лова и применения новой техники в рыболовстве. Таким объектом является тунец. В 1955 г. мировая добыча всех видов тунцов составила 13 млн. *ц*, из них около 70% добывалось Японией и США. До последнего времени основные районы промысла находились в Тихом океане.

В последние годы начал интенсивно развиваться промысел тунцов в экваториальной части Атлантического океана, у западного побережья Африки и у восточного побережья Южной Америки, где ранее он проводился слабо. Как пример этого развития можно привести то, что даже Япония в 1958 году направляла в эти районы поисковую экспедицию, которая по имеющимся сведениям была проведена успешно.

Из всех видов тунцов промыслом освоены главным образом шесть: обыкновенный или голубой, желтоперый, синий, большеглазый, альбакор, полосатый или бонито. Для умеренных широт Атлантики большое значение имеет обыкновенный или голубой тунец. Это самый крупный вид тунца, достигающий веса 800—900 *кг*. На лове этого вида тунца базируется промысел в Северном и Норвежском морях.

Норвегия ловит обыкновенного тунца с июля по октябрь с активизацией лова в августе—сентябре в районе Бергена, Мерена, Склинабанке, Хальтен-банке и севернее до Вест-фиорда.

В Северном море промысел тунца ведется в период с июля по октябрь. Нахождение тунца в том или ином районе определяют по количеству пищи. С июля по август тунец держится около Северо-Шотландского побережья, а в сентябре—октябре появляется около Восточно-Английского побережья, на Доггер-банке и в Немецкой бухте. Тунцеловы ФРГ успешно ведут промысел тунца в районе между Гатом и Сильвер-Пит. По многочисленным наблюдениям отмечается, что в те годы, когда в Северное море поступает больше теплых атлантических вод, увеличивается количество тунцов, заходящих для откорма. Промысел их ведется удочками на дорожку обычно в районах работы тралового флота, промышляющего сельдь.

В 1955—1956 гг. в районе Гата самодельными крючками мы одновременно с ловом сельди тралом пробовали ловить тунца (рис. 1).

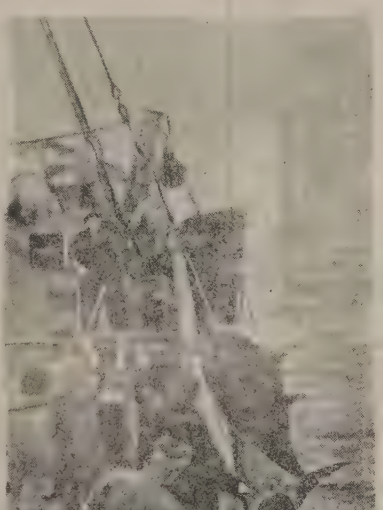


Рис. 1. Голубой тунец, выловленный ручной удочкой.

Было выловлено несколько экземпляров весом 300—400 *кг* каждый. Орудием лова служила удочка, схема которой показана на рис. 2. Тунцеловы ФРГ в последние годы стали применять электроуды, что делает лов тунца более эффективным и значительно снижает срывы тунца с крючков.

Тунцов ловят не только крючками, но и кошельковыми неводами. Так, в Норвегии после ряда неудачных попыток проблема кошелькового лова в прибрежных районах решена. По норвежским данным средний улов за один замет невода в 1955 г. составил 350 *ц*.

В 1957 г. Калининградским совнархозом была направлена первая научно-поисковая экспедиция в составе трех судов (БМРТ, РР, РС) в среднюю и южную часть Атлантического океана. Кроме основной, поставленной перед экспедицией задачи, на РР и РС проводился пробный лов тунца. Первым районом, где наблюдался значительный промысел обыкновенного длинноперого тунца, был Бискайский залив. Лов здесь ведется с середины июня по октябрь, главным образом в центральной части залива (рис. 3). При обследовании района поисковыми судами РР и РС в июле 1957 г. тралами за короткое время было выловлено несколько десятков длинноперых тунцов весом от 5 до 10 *кг* каждый.

В это же время испанские и французские тунцеловы вели при помощи троллов активный промысел длинноперого тунца на небольших специально оборудованных судах.

В начале сезона лов ведется вдоль северного побережья Испании от 44 до 46° с. ш. и 4—8° з. д. В августе промысел смещается на линию острова Уэссан в пределах 46—48° с. ш., затем переходит на банки Шапель и Гранд-Соль и длится до октября. Промысел в этом районе осуществляется главным образом крючковыми орудиями лова (удочками, троллами). В 1955 г. общий вылов тунца в этих районах составил: в Бискайском заливе — 229,83 тыс. *ц*, у Португальского побережья — 136,13 тыс. *ц*.

В районе северо-западной части Африканского побережья, а также у островов Азорских, Канарских и Мадейра в основном встречается желтоперый и большеглазый тунец, а также особый вид тунца —пеламидовый. Реже вылавливается красный длинноперый тунец. У Азорских островов промысел тунца наиболее эффективен с мая по июль.

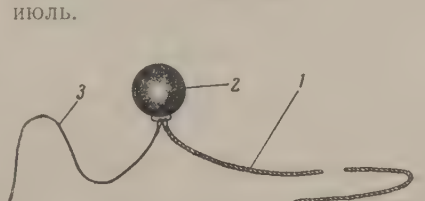


Рис. 2. Схема устройства тунцовой удочки, применяемой в Северном море:
1—капроновый шнур диаметром 8 *мм*, длиной 150—200 *м*; *2*—металлический кухтыль диаметром 200 *мм*; *3*—стальной трос диаметром 2,5—3 *мм*, длиной 2—5 *м*; *4*—крючок диаметром 6—8 *мм*, длиной 15—17 *см* (в разогнутом виде).

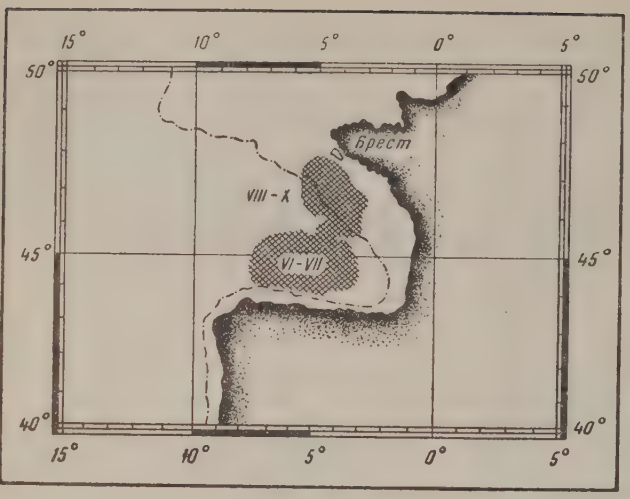


Рис. 3. Район промысла тунца по месяцам в Бискайском заливе.

Но и позже, в конце июля, нам приходилось наблюдать в этом районе большие скопления тунцов.

Основные районы промысла тунца у побережья Марокко находятся в районе Мулэй Бу, Сильвем и южнее, в районе Агадира. Большие косяки тунца встречаются также к югу от Агадира, а у мыса Джуби — между Африканским побережьем и Канарскими островами. Лов тунца на севере этого района начинается с конца апреля и заканчивается в начале июля. Флот, базирующийся в Агадире, промышляет тунца в основном кошельковыми неводами, но этот вид лова эффективен только при больших концентрациях. Марокканские рыбаки применяют нейлоновые кошельковые невода длиной 800—1000 *м* и высотой стенки 80—90 *м*.

Наилучший результат дает лов тунца на живую приманку. Этот вид лова у побережья Марокко можно вести с августа по апрель. Канарские рыбаки промышляют тунца в районе отмели Хуби вдоль Мавританского побережья с июля по октябрь. Здесь они вылавливают в большом количестве бонито и испанскую макрель, которая держится у самого берега и за 50-метровую изобату, как правило, не выходит. Желтоперый тунец придерживается на границе континентального плато.

Сильное поверхностное течение у Канарских островов не позволяет проводить лов тунца кошельковыми неводами, а наличие некоторых видов китообразных препятствует применению сетей в верхних слоях воды. Рыбаки промышляют тунца очень примитивным способом, так называемым методом «сальто».

На обычной весельной лодке используются легкие удочки из бамбука длиной от 2 до 3 *м*, к которым прикреплена медная или латунная леска длиной 3—4 *м* прочная, но достаточно легкая. На конце ее имеется крючок с грузиком. Приманкой служит макрель. Удочку с насаженной макрелью на крючок водят вертикальными движениями. Когда тунец подсечен, рыбак выпускает свое удилище, роль которого заключается в том, чтобы отдалить приманку подальше от лодки, и берет леску, используя как ручную удочку. Пойманного тунца вытаскивают в лодку багром с большим крючком, насаженным на ручку, который находится под рукой у рыбака.

Наблюдения, проведенные во время трех экспедиций 1957—1958 гг., дают основание считать, что район, расположенный вдоль побережья западной Африки, от устья Сенегала до Такоради, наиболее перспективен для развития

круглогодичного промысла тунца (рис. 4). Наиболее перспективным районом для круглогодичного промысла тунца французы считают зону на границе континентального

лодное время года сюда подходит бонито с полосатым брюшком и спинкой и одноцветный тунец, в жаркое время — желтоперый тунец или альбакор и парусник. Аль-

Рис. 4. Район скопления тунца (карта составлена по данным трех экспедиций).

плато от мыса Хуби до островов Биссагос и вокруг архипелага Зеленого мыса.

За последние годы особенно сильно стал развиваться промысел тунца вблизи порта Дакар. В этом районе промысел можно вести в течение всего года.

Здесь мы наблюдали большие скопления тунцов в сентябре. В хо-

бакор чаще всего встречается в районах между изобатами от 200 до 1000 *м*. Факторами, определяющими наличие желтоперого тунца в данном районе, является температура, соленость и прозрачность воды. В результате изучения сезонных изменений в гидрологическом режиме вод в районе Дакара, установлены оптимальные условия оби-

тания этого вида тунца: температура на поверхности воды 23—27°, соленость 35—36,5‰, прозрачность 15—16 *м* и более. Основной из этих трех факторов — температура воды.

Так, на успех промысла в районе Дакара большое влияние оказывают пассаты, которые вызывают понижение температуры воды и улучшение условий лова. При понижении температуры промысел тунца от Дакара смещается южнее в сторону Фритауна. Летом с перемещением теплых вод альбакор или желтоперый тунец встречается в районе Зеленого мыса и около 17° с. ш., зимой — у 8° с. ш., юго-западнее Конакри. В этом районе в марте — апреле наблюдаются большие скопления альбакора.

Промысел тунца в период с декабря по конец февраля ведется главным образом на глубинах 200—1000 *м* в районе 14° с. ш. и 12° с. ш., а с января по начало апреля на участке, расположенном между широтами 8° и 11°30′ по изобатам 200—1 000 *м*.

Во время второй экспедиции на СРТ «Алазея» в марте — апреле нами отмечались скопления тунца в районе к югу от Фритауна до Монровии, также над глубинами 200—500 *м*. В основном встречались скопления бонито с полосатыми брюшками и пятнистый малый тунец, реже желтоперый. Здесь же мы встречались с местными тунцеловами, которые охотно делились своим опытом лова тунца, а также знакомили с различными приспособлениями для его добычи и хранения в охлажденных трюмах.

Другой район промысла тунца, имеющий большие перспективы — это северо-западная часть Гвинейского залива вдоль побережья Берега Слоновой Кости. Во время рейса на СРС-1102 наблюдали большое скопление тунца в Гвинейском заливе в период март — май, от мыса Пальмас до порта Такоради над глубинами 200—500 *м*. Здесь, как и у Дакара, очевидно, возможен круглогодичный лов тунца, за исключением периода охлаждения вод с июля по август. Особенно успешно лов его можно вести на впадине, расположенной в 8—12 милях к югу от Абиджана. В этом месте мы неоднократно отмечали особенно большие концентрации поверхностных скоплений тунца (рис. 5), которые могут облавливаться как удочками с применением живой приманки, так и кошельковым неводом. Попытка ловить его на наши троллы в этом районе хороших результатов не дала; всего было выловлено 30 тунцов.

Местного интенсивного промысла здесь пока не ведется из-за отсутствия береговых холодильников. Раньше тунца здесь вылавливали эпизодически вблизи Абиджана и у Порт-Бу ручными неводами. Только в 1954 г. впервые была сделана попытка организовать промысел тунца и его обработку в районе Берега Слоновой Кости.

Лов судами проводился у глубоководной впадины к югу от Абиджана. Однако развитие промысла тормозится тем, что рыбные продукты сбываются только на местных рынках, консервная промышленность не развита и не может обработать всего выловленного тунца.

Во всех перечисленных районах основными орудиями лова служат удочки с наживкой. Наиболее эффективен лов на живую приманку. Применяются также и кошельковые невода, но широкого распространения не имеют, так как эти орудия рыболовства чрезвычайно дороги.

В своем большинстве тунцы встречаются косяками в поверхностных слоях, но иногда бывают рассредоточены в толще воды.

В этом случае их ловят ярусами и троллами.

Лов тунца на живую приманку высокопроизводителен, но требует ряда дополнительных работ и специального оборудования на тунцеловных судах. Для добычи рыбы, служащей приманкой (сардины, ставриды и др.), на судне должны быть небольшой кошельковый невод или кольцевая сеть и соответствующее оборудование для заме-

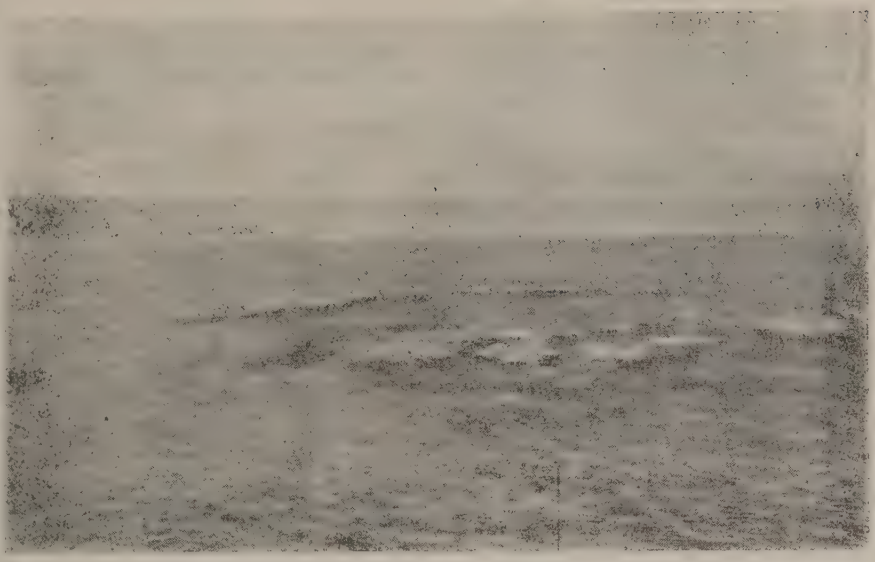


Рис. 5. Скопление тунца в Гвинейском заливе (район Абиджана).

тов. Особую сложность представляет сохранение живой приманки, для чего на тунцеловах устанавливают водяные танки емкостью 3,5—4,5 $м^3$ призматической формы с закругленными углами. Закругленные углы делаются для того, чтобы вода в углах не застаивалась и рыба не гибла.

В живорыбных танках осуществляется постоянная циркуляция воды. Обычно для создания нормальных условий для рыбы, служащей живой приманкой, требуется сменить в танках от 6 до 8 объемов воды в течение одного часа. Обычно рыбаки по состоянию рыбы судят о том, следует ли уменьшить или увеличить циркуляцию. Некоторые рыбаки определяют необходимый проток воды через живорыбные цистерны следующим способом; если на руку, опущенную в воду живорыбного танка, осаждаются пузырьки воздуха, значит имеется избыток аэрации и тогда циркуляцию замедляют. Напор входящей воды должен быть как можно слабее, так как при большом напоре вода начинает пениться и содержит много воздушных пузырьков.

Внутренние стенки живорыбной цистерны должны быть очень светлыми. Для этого их окрашивают в белый цвет. Ночью живорыбные цистерны освещают мощной лампой с рефлектором, так как в темноте рыба травмируется и гибнет. Свет должен быть обязательно рассеянным.

При длительном хранении рыбу в живорыбных цистернах ежедневно подкармливают икрой, молоками, мелко рубленным мясом или рыбой. На судне выделяется человек, в обязанность которого входит наблюдение за приманкой в живорыбных цистернах и содержание их в строжайшей чистоте. Все посторонние частицы, случайно попавшие в цистерну, а также остатки пищи, осевшей на дно, извлекают при помощи сифона из гибкого шланга.

Пойманную рыбу, служащую приманкой, следует переносить из невода в живорыбную цистерну в какой-либо посуде с водой.

При лове тунца у побережья Западной Африки в районах Дакара, Мавритании, Гвинеи, Берега Слоновой Кости приманкой может служить сардинелла и анчоус,

иногда используется мелкая скумбрия и ставрида. В основном используют сардинеллу, которая сохраняется лучше, чем другая рыба. Размеры сардинеллы, используемой для приманки, различны, и в зависимости от вида облавливаемого тунца колеблются от 5 до 10 *см*. Более крупную сардинеллу тунцы берут неохотно.

Количество приманки, необходимой для поимки 1000 *кг* тунца, колеблется от 100 до 150 *кг*. Для удобства работы при лове тунца на живую приманку на палубе около ловцов устанавливают расходную живорыбную цистерну.

Для вылавливания живой приманки из расходной цистерны применяется квадратная сетка в виде каплера (металлический каркас, обтянутый сетным полотном), которая опускается в горловину цистерны на ее дно. Когда рыбаку требуется наживка, он за линь подтягивает каплер к горлу цистерны и небольшой зюзьгой вылавливает нужное количество рыбы.

Наживка разбрасывается около судна в месте лова тунца. При поиске тунца с успехом используется гидроакустическая аппаратура вертикального и горизонтального действия. В качестве разведывательного и контрольного орудия лова применяют троллы (рис. 6).

Состоит тролл из тяговой лесы длиной от 35 до 50 *м*, углубителя, стальной струны или капроновой жилки и крючка с искусственной приманкой (султанчика из искусственного шелка разных цветов или птичьих перьев). Чтобы крючок с султанчиком шел на заданной глубине, обычно используют углубляющее приспособление либо в виде свинцового грузила, погружающего тролл силой веса, либо в виде пластины, при движении которой возникает гидродинамическая углубляющая сила. Виды применяемых пластинок и грузил различны как по форме, так и по конструкции. Обычно троллы изготовляют сами рыбаки, изменяющие и совершенствующие их в процессе работы. На тунцеловах, работающих троллами с обоих бортов крепят выстрелы длиной 10—12 *м*, на которых буксируются удочки (троллы). Выстрелы системой оттяжек свободно поднимаются и опускаются.

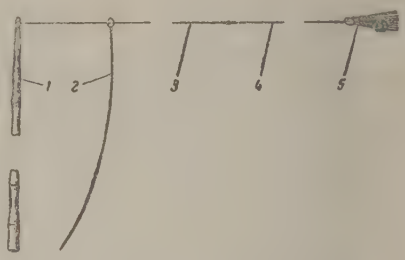


Рис. 6. Схема устройства тролла: *1*—выстрел; *2*—оттяжка; *3*—тяговая леса (капроновый шнур длиной 35—50 *м*); *4*—поводец (стальная струна диаметром 1,0—1,5 *мм*, длиной 10 *м*); *5*—двойной крючок с султанчиком.

Как только обнаружено скопление тунца и выяснено направление его движения, судно стопорит ход и ложится в дрейф. С наветренной стороны начинают выбрасывать приманку. Одновременно, смотря по тому, каков состав косяка, ловцы вооружаются одинарными, двойными или тройными спаренными удочками (рис. 7) и начинают его облавливать (обычно на судне имеется несколько видов удочек). В это же время пожарным шлангом со специальным разбрызгивателем поливают то место, куда бросают приманку, чем иммитируют шум косяка сардины. Ловцы, стоящие на балконе или откидных площадках, закидывают удочки в воду так, чтобы крючок с насаженной приманкой был погружен не больше чем на 15—25 *см*.

Тунец, привлеченный шумом разбрызгиваемой воды и живой приманкой, подходит близко к судну и попадается на крючок.

В первый период рыбаки применяют более длинные удилища — 3—4 *м*, но по мере приближения тунца к судну пользуются удочками меньшего размера — до 2 *м*. Облов косяка обычно ведется непродолжительное время, поэтому ра-

бота организована так, чтобы как можно меньше терялось промыслового времени.

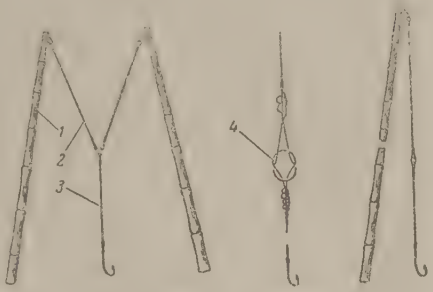


Рис. 7. Схема оснащения спаренной и одинарной удочки:

1—удилище (из бамбука); *2*—поводец (капроновая жилка диаметром 3 *мм* или стальная струна диаметром 1,5 *мм*, длиной 1,5 *м*); *3*—поводец крючка (стальная струна диаметром 10 *мм*, длиной 0,5—1,0 *м*); *4*—соединение крючкового поводца с поводцом удилища.

После прекращения клева судно переходит на облов другого косяка, если он имеется в этом районе, а если нет, то занимается поиском нового скопления или преследует старый косяк.

Косячного тунца, встречающегося у побережья Гвинеи и Берега Слоновой Кости, можно с успехом облавливать кошельковыми неводами, построенными из легкой капроновой дели, длиной по верхней подборе 700—850 *м* и высотой 80—85 *м*. Размер ячеи можно менять по высоте невода; так, для лова желтоперого тунца и бонито можно применять ячею 50—60 *мм* в верхней части невода с увеличением до 80—90 *мм* в нижней.

Промысел тунца у побережья западной Африки удочками с применением живой приманки, а также кошельковыми неводами может с успехом развиваться в период с декабря по май, когда тунец концентрируется в мощные скопления. В другое время года в этих же районах Гвинеи и Манровии, когда тунец рассредоточен, может проводиться лов троллами и ярусами. Для промысла тунца ярусами перспективными могут быть районы с центральными осями 10°11′ с. ш.—17°11′ з. д., 10 02′ с. ш.—16°37′ з. д., 9°31′ с. ш. — 16°19′ з. д. и 8°50′ с. ш. — 15°30′ з. д.

Ярусной снастью обычно вылавливаются крупные тунцы, мечрыба и др. весом от 10 до 150 *кг* и даже выше. Наживкой для яруса служит цельная свежая или мороженая рыба небольшого размера, а также кальмар.

Яруса применяются разной длины — от 40 до 120 *км*. Каждое судно выбирает для себя размер яруса, который зависит от типа судна, от опытности команды, от глубины установки и ряда других причин.

Крючки при лове ярусом применяются разного размера от 6 до 15 *см* длиной в разогнутом виде. Изготовляются они из стальной луженой проволоки диаметром 3—6 *мм*.

Более крупная рыба ловится на большей глубине, поэтому при установке яруса на глубину крючки ставят крупные.

Для успешного ведения тунцового промысла в тропических и экваториальных водах Атлантики надо, очевидно, строить комбинированные суда, приспособленные для лова с применением живой приманки и соответственно оборудованные всеми приспособлениями для этого вида лова и для других.

Учитывая значительную отдаленность района промысла, надо предусматривать, чтобы судно самостоятельно могло пополнить запасы живой приманкой. Для лова наживки надо иметь небольшой моторный катер, легкую лодку и малый закидной невод или кошельковый невод. Желательно также, чтобы судно имело трольное оборудование.

И. В. ВОЗНИЦКИЙ

Зав. кафедрой судовых двигателей внутреннего сгорания Мурманского высшего мореходного училища

и

Л. А. ИВАНОВ

Доцент кафедры судовых двигателей внутреннего сгорания Мурманского высшего мореходного училища

Терморегулятор для судовых двигателей R8 ДУ-136

Двигатели R8 ДУ-136, установленные в качестве главных на средние рыболовные траулеры, большую часть эксплуатационного времени работают в условиях переменных нагрузок и ходов. Поэтому в этих двигателях трудно поддерживать температуру охлаждающей воды на определенном уровне, что требует устройства автоматического регулирования.

По заданию Управления флотом «Мурмансельдь» авторами был разработан и испытан в натурных условиях терморегулятор, предназначенный для установки на главный двигатель средних рыболовных траулеров.

Двигатель марки R8 ДУ-136 — четырехтактный, восьмицилиндровый, реверсивный, мощностью 300 *э. л. с.* при 360 *об/мин*, охлаждается забортной водой, прокачивае-

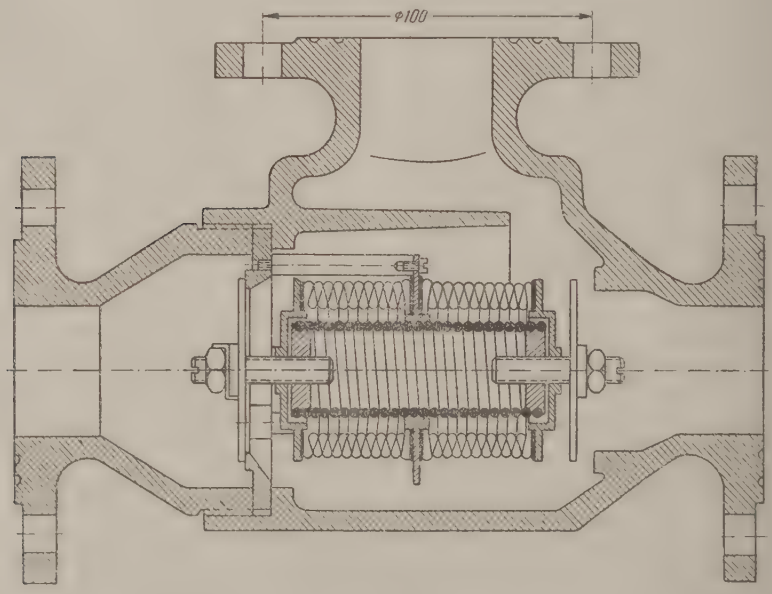


Рис. 1. Схема устройства терморегулятора.

мой поршневым навешенным насосом производительностью 7,5 *м³/час* при номинальном режиме.

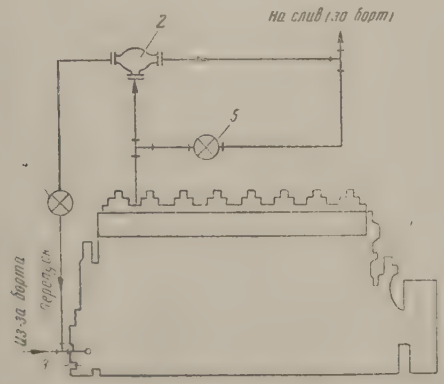
Для этого двигателя разработан терморегулятор прямого действия термостатического типа (рис. 1). Для повышения надежности чувствительного элемента вместо обычно применяемых однослойных сильфонов в рассматриваемой конструкции использованы двухслойные сильфоны, наружная поверхность которых посеребрена для защиты от действия забортной воды. С этой же целью все детали терморегулятора, включая и корпус, изготовлены из морской латуни.

В качестве наполнителя использован этиловый эфир, обеспечивающий вместе с установленной пружиной необходимую чувствительность элемента. Все места соединения запаяны и испытаны на плотность сжатым воздухом давлением 5 *атм*, в результате чего достигается герметичность внутренней полости сильфонов.

Чувствительный элемент защищен козырьком от непосредственного воздействия пульсирующего потока воды, создаваемого поршневым насосом.

Терморегулятор описываемой конструкции может быть изготовлен неспециализированными заводами и судоремонтными мастерскими.

Схема установки терморегулятора показана на рис. 2. Терморегулятор *2* установлен за двигателем *1* на патрубке, отводящем воду из выхлопного коллектора.



2. Схема установки терморегулятора на двигателе.

Из терморегулятора часть воды направляется на перепуск к охлаждающему насосу *3*, а часть—на слив за борт. На случай выхода терморегулятора из строя предусмотрена обводная труба с клапаном *5*. Штатный перепускной клапан *4* полностью открыт.

Терморегулятор автоматически поддерживает температуру отходящей воды в пределах 42—49° при всех режимах работы двигателя, причем нижний предел соответствует минимальной нагрузке (при $n = 130—140$ *об/мин*), а верхний — полной нагрузке (при $n = 360$ *об/мин*).

При минимальной нагрузке двигателя сливной клапан открыт незначительно и основная масса воды идет на перепуск. По мере роста нагрузки увеличивается количество тепла, передаваемое стенками цилиндра охлаждающей воде, и температура последней повышается. С повышением температуры воды давление паров наполнителя в чувствительном элементе поднимается и сливной клапан открывается, а перепускной клапан прикрывается. Это ведет к перераспределению потоков воды за двигателем, причем доля воды, идущей на слив, возрастает. Следовательно, растет и количество холодной воды, поступающей из кингстона в двигатель, что уменьшает температуру входящей воды.

Перераспределение потоков в результате перемещения клапанов прекращается с установлением постоянной температуры воды, проходящей через терморегулятор.

При этом каждой нагрузке двигателя будет соответствовать определенная температура отходящей воды в пределах зоны неравномерности регулирования.

Испытания терморегулятора проводились в течение 250 *час* в натурных условиях на среднем рыболовном траулере. В программу испытаний входило определение параметров, характеризующих работу двигателя и терморегулятора, на следующих режимах:

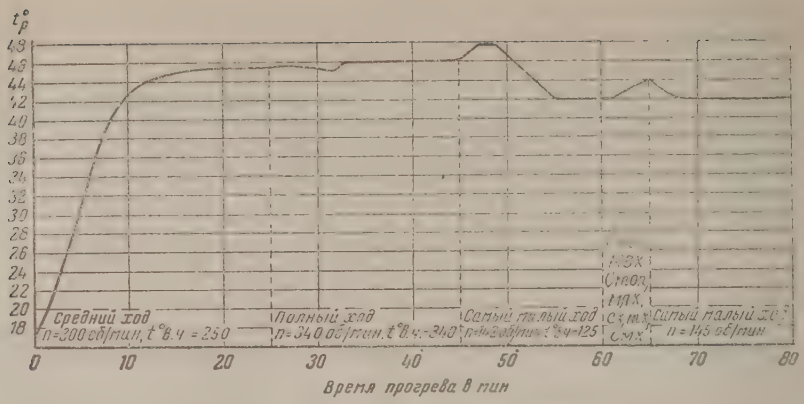


Рис. 3. График изменения температуры при переменном режиме прогрева двигателя.

1) переходный режим прогрева двигателя;

2) установившиеся режимы самого малого (СМХ), малого (МХ), среднего (СХ) и полного (ПХ) ходов;

3) переходные режимы наброса и сброса нагрузки;

4) неустановившиеся режимы кратковременных переменных ходов;

5) неустановившиеся режимы переменных ходов, связанных с постановкой и выборкой дрифтерных сетей на промысле.

На рис. 3 приведена кривая, характеризующая первый режим. Как видно из этой кривой, температура 43°, соответствующая нижнему пределу регулируемой температуры, при работе двигателя средним ходом достигается через 10 *мин* и при дальнейшей работе двигателя на различных ходах не выходит за пределы 42—48°.

Проверка работы терморегулятора на установившихся режимах показала, что температура выходящей из двигателя воды t_D находится в диапазоне 42—49° (рис. 4).

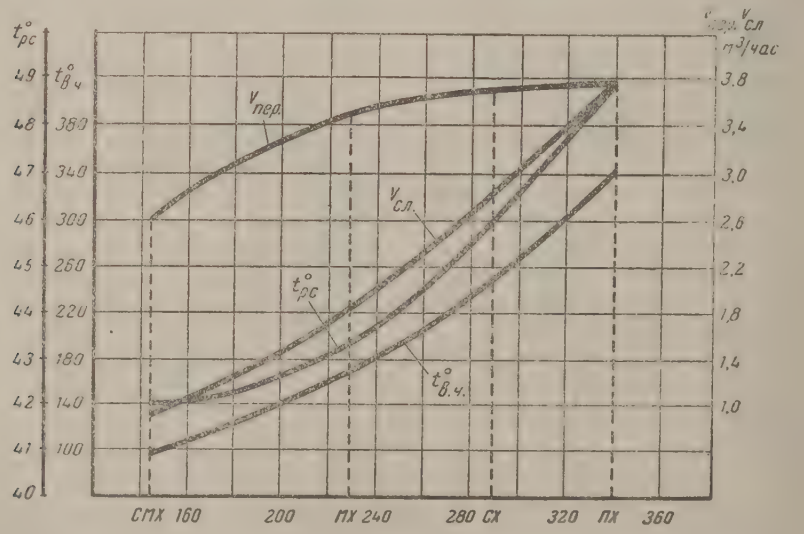


Рис. 4. Кривые изменения температуры выходящей из двигателя воды, выхлопных газов, а также количеств воды, распределяемых терморегулятором на перепуск и на слив при установившихся режимах.

На всех режимах терморегулятор работал устойчиво, колебаний температуры не наблюдалось. На рис. 4 приведены также кривые изменения температуры выхлопных газов и количеств воды, распределяемых терморегулятором на перепуск и на слив в зависимости от числа оборотов двигателя.

являются закономерными вследствие резкого изменения количества прокачиваемой через двигатель воды с изменением режима.

На рис. 6 дана кривая изменения температуры выходящей из двигателя воды $t_р$ при работе его на неустановившихся режимах. При 10-минутной остановке двигателя

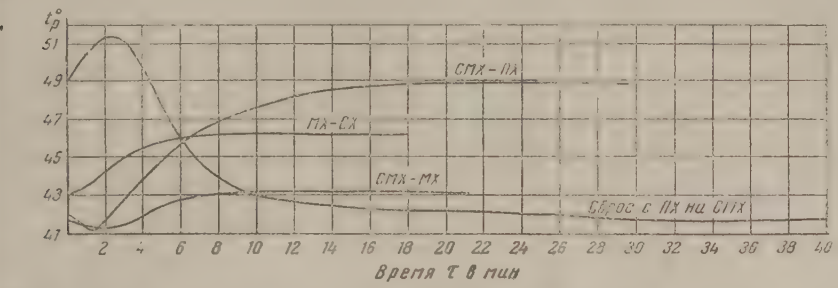


Рис. 5. График работы терморегулятора на переходных режимах наброса и сброса нагрузки. Сброс нагрузки с ПХ на СМХ (n=340—145 *об/мин*). Наброс нагрузки с СМХ на ПХ (n=145—340 *об/мин*), с СМХ на МХ (n=145—230 *об/мин*) и с МХ на СХ (n=236—290 *об/мин*).

Испытание терморегулятора на переходных режимах наброса и сброса нагрузки (рис. 5) показало, что время установления стабильной температуры лежит в пределах 9—20 *мин*. При этом большее время установления режима соответствует большим разностям нагрузки двига-

после его работы полным ходом температура воды сначала повышается с 50 до 63°, а затем падает до 52°. Падение температуры объясняется тем, что вода из сливной магистрали, на которой установлен термометр, уходит через неплотно пригнанные клапаны охлаждающего

Рис. 6. Кривая изменения температуры выходящей из двигателя воды $t_р$ при работе на неустановившихся режимах.

теля. Наблюдаемые при переходе с одного режима на другой забросы температуры не превышают 2,5° и

насоса до уровня ватерлинии и ополяет термометр. Резкое повышение температуры до 63° после пуска дви-

гателя происходит вследствие того, что термометр омывается массой воды, нагревшейся в блоке в период «стопа».

При переменных ходах, состоящих из последовательного чередования полутора-, двухминутной работы двигателя на самом малом или малом ходах с минутными остановками, температура воды неуклонно падает и на 30-й минуте стабилизируется на 42°

Испытания терморегулятора на промысле показали, что при выметке сетей, происходившей в течение 40 *мин* и работе двигателя малым и самым малым ходом температура воды составляла 42—45°. При выборке сетей двигатель работал в течение 4 *час* 25 *мин* переменными ходами, состоящими из 100 последовательных пусков на самый малый ход. Температура воды при этом неуклонно возрастала с 28 до 40°. Нормальный температурный режим, определяемый температурами 43—50°, не был достигнут вследствие малого времени непрерывной работы.

Проведенные испытания показали, что разработанный терморегулятор автоматически поддерживает температуру выходящей из двигателя охлаждающей воды в пределах 42—49° и удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям.

И. Р. МАТРОСОВ
НТО Мурманского тралового флота

Пути повышения эффективности тралового флота

В статье «К вопросу о взаимодействии трала и рыбы»* Ф. И. Баранов поставил под сомнение правильность двух наметившихся направлений повышения эффективности Мурманского тралового флота: 1) увеличения размеров трала и 2) повышения скорости траления.

Это серьезный вопрос, так как в последние годы мы являемся свидетелями бурного развития флота, и не только по количеству вступающих в строй судов, но и по резко увеличивающейся мощности траулеров. Если до 1950 г. мощность большинства траулеров находилась в диапазоне 600—800 *и. л. с*, то теперь этот диапазон расширился до 2400 *и. л. с.* (2000 *э. л. с.*).

Между тем на вооружении флота мы до сих пор имеем, по сути дела, одни и те же траловые сети, одни и те же распорные средства и промысел осуществляем как на 600-сильных, так и 2000-сильных траулерах с одинаковой скоростью.

Комплексными теплотехническими испытаниями траулеров типа «Пушкин», проведенными Гипрорыбфлотом в 1956 г., установлено, что недопустимо плохо используются мощности этих судов на режиме траления. Так, при самых неблагоприятных метеорологических условиях (7—8 баллов) и скорости траления 3,5 узла носом на волну, нагрузка двигателя составила всего лишь 620 *э. л. с.* или 32,5% номинальной нагрузки.

Отсюда ясно, что главный двигатель этих судов при наихудших условиях промысла обладает значительным резервом мощности, не говоря уже о тралении в тихую погоду со скоростью 2,8—3,2 узла, когда силовая установка используется только на 20%.

Помимо этого, перед траловым флотом стоит новая задача — освоение и развитие разноглубинного

* «Рыбное хозяйство» № 4, 1958.

тралового лова. Для решения этой проблемы вследствие специфических условий, связанных с движением трала не по грунту, потребовалось определить, какие основные параметры разноглубинного трала должны в наибольшей степени влиять на повышение уловистости трала.

Поэтому вопросы, поднятые Ф. И. Барановым, приобретают исключительно важное значение. Специалисты рыбной промышленности должны выяснить, какие факторы способствуют повышению эффективности тралового промысла, тем более, что новые районы промысла и длительные переходы требуют уже дальнейшего увеличения главных размерений траулеров и их мощностей.

Постараемся кратко коснуться результатов наших исследований и высказать некоторые соображения по затронутым вопросам, которые очень часто превратно истолковываются.

Рассматривая основные пути повышения вылова и улучшения работы флота на режиме траления, коснемся влияния следующих факторов: горизонтального и вертикального раскрытий трала, скорости траления, увеличения размеров траловой сети.

О горизонтальном раскрытии трала

Мы разделяем точку зрения Ф. И. Баранова, что донные рыбы, облавливаемые тралом, остро реагируют на возмущения воды, создаваемые распорными досками, вследствие чего они инстинктивно стремятся прижаться к грунту, концентрируясь между кабелями и лишь при подходе грунтропа поднимаются, но уже оказываются в настигшей их сети.

Это предположение подтверждается практикой. Каждый промысловик знает, если загрузка грунтропа мала и бобинцы не блестят, то улова в трале нет. Улов падает и при отрыве досок от грунта, хотя в этом случае вертикальное раскрытие сети резко увеличивается.

Следовательно, есть основание полагать, что одним из основных факторов, повышающих уловистость донного трала, должно быть увеличение горизонтального раскрытия между досками. Это очень убедительно подтверждалось и опытами, которые проводились с траловыми досками повышенной распорной силы.

В 1950 г. сравнительные испытания на уловистость 35-метрового трала, вооруженного овальными распорными досками площадью 6 $м^2$, проводившиеся на РТ-97 «Севастополь», показали, что его уловы на час траления были на 45% выше уловов соседних кораблей, проводивших траления параллельными курсами тем же 35-метровым тралом, но с прямоугольными досками площадью 4,5 $м^2$. Замеренное при этом на траулере «Севастополь» горизонтальное раскрытие между досками колебалось в зависимости от скорости траления в пределах 49—62 $м$ вместо 30—35 $м$ у тралов с досками площадью 4,5 $м^2$. Повторные испытания 35-метрового трала с овальными досками площадью 6 $м^2$, проводившиеся в 1951 г. на РТ-98 «Одесса», дали еще больший вылов.

Однако траловые доски площадью 6 $м^2$, несмотря на рекомендации испытательных комиссий о вооружении ими больших дизельных кораблей, не получили практического применения, так как они слишком тяжелы, громоздки и требовали значительного переоборудования промыслового устройства для их подъема и хранения по-походному.

Аналогичные испытания на уловистость 25-метрового трала с овальными досками площадью 4,5 $м^2$ вместо прямоугольных досок площадью 3,9 $м^2$ также дали увеличение в уловах, которые по величине достигали уловов 35-метровым тралом с досками 4,5 $м^2$.

Увеличение горизонтального раскрытия трала между распорными досками путем удлинения кабелей также повышает вылов. Но при скоростях траления 2,8—3,2 узла и существующем сопротивлении трала увеличение длины кабелей выше 40 $м$ приводит к их провисанию, быстрому износу, задевам за камни, обрыву.

В ФРГ для увеличения горизонтального раскрытия трала применяют вторую пару малых досок площадью около 1 $м^2$, устанавливаемых перед крыльями сетной части трала вместо клячевок. Немецкие рыбаки считают, что это повышает вылов на 30%.

Анализируя основные пути увеличения вылова рыбы флотом, мы пришли к выводу, что наиболее рациональный, хотя и более сложный, путь должен заключаться в повышении распорной способности траловых досок, чего можно достигнуть улучшением их гидродинамических качеств и частично увеличением площади.

С этой целью нами были разработаны новые многощелевые овальные траловые доски площадью 5 $м^2$. Сравнительные испытания опытных досок, проводившиеся в 1957 г., показали, что они увеличили горизонтальное раскрытие трала между досками по сравнению с однощелевыми досками площадью 4,5 $м^2$ на 35%. Примерно на столько же увеличивался вылов рыбы при испытаниях.

Таким образом, увеличение горизонтального раскрытия между досками — один из важных факторов повышения вылова. Это требует и большей мощности, так как увеличение горизонтального раскрытия сетей донного трала ведет к повышению сопротивления *. При разноглубинном промысле горизонтальное раскрытие трала также больше вертикального, что было определено исследованиями С. Б. Гюльбадамова**.

О вертикальном раскрытии трала

В 1947 г. мы провели испытания моделей донных тралов в потоке р. Колы с целью увеличения вертикального раскрытия сетей под действием их подъемной силы. Модельные, а впоследствии и натурные испытания показали, что если освободить верхние крылья от привязки к клячевкам и крепить их при помощи длинных поводцов, то устье сети трала получает возможность свободно подниматься и увеличивает вертикальное раскрытие вдвое. Но многочисленные сравнительные испытания на уловистость трала с поводцами не дали положительных результатов.

Наряду с этим есть сведения, что увеличение вертикального раскрытия в донном промысле сельди и салаки даст большой промысловый эффект.

О скорости траления

Существует мнение, что улов трала пропорционален количеству воды, процеженной через устье сети за определенный промежуток времени *. Для определения количества воды, протекающей через поперечное сечение устья, применяют следующее выражение:

$$Q = F \cdot V \ [м^3/сек],$$

где F — площадь проекции устья сети на вертикальную плоскость, перпендикулярную направлению движения, $м^2$;

V — скорость движения трала, $м/сек$.

Из этого следует, что чем больше площадь сечения устья сети и скорость траления, тем больше будет улов.

Если придерживаться такого взгляда, то устье следовало бы делать в форме круга, однако с этим согласиться нельзя, да и практика опровергает такое мнение.

Производительность трала зависит прежде всего от протраливаемой площади, захватываемой распорными досками. Из этого следует, что улов должен быть тем больше, чем больше будет скорость и горизонтальное раскрытие трала между досками.

Между тем простое механическое увеличение скорости свыше 3 узлов всегда приводило к уменьшению горизонтального раскрытия трала и резкому снижению улова. Падение уловов наблюдалось даже в тех случаях, когда увеличивали длину вытравленных ваеров и доски не отрывались от грунта, т. е. трал не всплывал.

---

* Результаты натурных исследований приведены в журнале «Рыбное хозяйство» № 9, 1958.

** Труды ВНИРО. Вып. XXXVI, 1958, стр. 240.

* С. Л. Фридман. Устройство и теория промысловых тралов. Мурманское книжн. изд-во, 1957, стр.77.

Многочисленные испытания показали падение уловов при увеличении скорости, которая доводилась до 4,5—5 узлов. Скорость в 3 узла была критической. С увеличением этой величины уменьшилось горизонтальное раскрытие трала. Теплотехнические испытания на РТ-45 «Двина», имеющем силовую машинную установку 800 *л. с.*, показали, что при ходе с тралом при 74 *об/мин* со скоростью 4,5 узла, затрачиваемая мощность главной машины и турбины Bauer-Wach составляла 466 *л. с.*, обычно же траление проводилось со скоростью 2,8—3 узла при 60—65 *об/мин* при затрачиваемой мощности не больше 300 *л. с.*

Таким образом, принятая у нас скорость хода с тралом в 2,8—3,2 узла практически ограничивается не мощностью судна, а установилась на основании длительного опыта как обеспечивающая наибольший промысловый эффект. У англичан скорость траления принята в 2,5—2,75 узла, которую они называют «стандартной».

Траление на повышенных скоростях сопровождалось не только снижением уловов, но и объячеиванием рыбы в однорядном мешке (в мотне). При этом в куток рыба не проходила. В результате этого факта возникла гипотеза, высказанная англичанином Кайле (Kayle) о том, что при больших скоростях вода не успевает протекать через сеть и создает встречные токи, которые как бы выталкивают рыбу из трала. Учитывая эту гипотезу, сотрудники ПИНРО в течение нескольких лет работали над созданием траловых сетей, устраняющих этот кажущийся недостаток. Такие работы сводились к предполагаемому улучшению пропеживаемости сетей путем увеличения размеров ячей с 70 до 100 и даже 200 *мм* или уменьшения толщины траловой нитки с 3 до 1 *мм*. Но это ухудшало работу трала, повысить же скорость траления не удалось.

В дальнейшем мы поставили цель — выяснить истинную причину падения уловистости трала на больших скоростях. Для изучения этого вопроса были проведены гидродинамические испытания моделей тралов в естественном потоке р. Колы.

Уже первые испытания моделей, проведенные в 1946 г., показали, что при малом распоре досок крылья сетей трала провисали и даже слегка втягивались внутрь трала. При уменьшении горизонтального распора верхняя подбора ослабевала, но под влиянием сопротивления сетей и кухтылей она не поднималась, а оттягивалась назад, создавая слабину сетей в виде выпучины в верхней части мотни. При этом основная масса потока выходила через крупную и открытую ячею мотни, минуя куток. Специально бросаемые в поток мелкие водоросли застревали в выпучине. Создавалось впечатление, что поток стремится найти выход в той части сетей трала, которые имели менее плотную вязку и более крупную ячею. Вертикальное раскрытие при этом снижалось.

Куток же, имеющий более мелкую ячею и двухрядную вязку, несмотря на сильный напор воды, не расправлялся и тянулся по дну почти вытянутым в жгут или даже в перекрученном состоянии.

При искусственном увеличении горизонтального раскрытия трала провисание крыльев устранялось

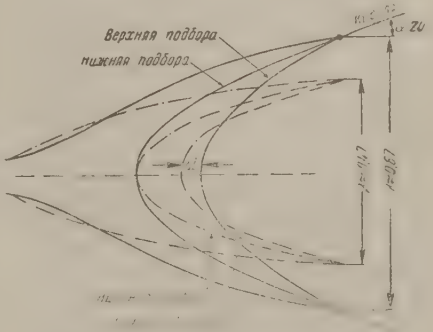


Рис. 1. Схема раскрытия трала.

и они выдувались наружу. В этом случае и верхняя подбора значительно подтягивалась вперед на величину Δl (рис. 1) и вследствие этого несколько приподнимала куток, уменьшая его сцепление с грунтом.

При больших скоростях потока и сохранении хорошего горизонтального распора крыльев модель раскрывалась еще полнее и более равномерно вплоть до самого кутка. При этом вертикальное раскрытие не снижалось.

Позже был проделан еще один опыт с установкой двух моделей траловых сетей, вставленных одна в другую. В этом случае сопротивление возрастало, но раскрытие сетей было более полным и какого-либо заметного ухудшения фильтрации, могущего повлиять на вылов, мы не заметили.

Затем были проведены испытания моделей распорных досок при различных скоростях потока с изучением их обтекания и устойчивости относительно всех трех осей пространства.

Обычные прямоугольные плоские траловые доски работали нормально и устойчиво только при средних скоростях течения. При увеличении скоростей за досками образовывался очень заметный песчаный вихревой поток и они сразу же теряли свою устойчивость: изменяли угол атаки, приобретали крен и дифферент, а вследствие этого начинали всплывать или прижиматься к грунту передним ребром атаки, резко уменьшая горизонтальное раскрытие.

Этим мы объяснили снижение уловов рыбы при повышенных скоростях с объячеиванием ее в мотне.

Постараемся изложить еще одно доказательство, которое нас также привело к этому выводу. Известно, что общее сопротивление трала складывается из сопротивления распорных досок, сетей, кухтылей, грунтропов и ваеров. При этом сопротивление досок, сетей, кухтылей и ваеров увеличивается пропорционально квадрату скорости. Сопротивление же грунтропа складывается из гидродинамического сопротивления и сопротивления трения о грунт, следовательно, оно должно увеличиваться по закону, среднему между квадратичным и линейным. Таким образом, общее сопротивление трала должно расти по параболическому закону.

Однако многие испытания пока зали, что сопротивление трала с уве личением скорости растет по прямой Такое противоречие можно объяс нить деформацией трала, уменьшаю щей его раскрытие с увеличение скорости.

Результаты испытаний моделей потоке были подтверждены практи ческими наблюдениями моряков.

С увеличением скорости тралени свыше 3 узлов уменьшался уго между ваерами, следовательно уменьшалось горизонтальное рас крытие, а это должно было вызват деформацию траловой сети, котора наблюдалась и при модельных испы таниях.

При высоких скоростях сокраща лись уловы и рыба застревала мотне и сквере. Это объясняется со кращением горизонтальной площа ди облова и выходом потока чере крупную и раскрытую ячею мотни районе выпучины, которую мы на блюдали при уменьшении горизон тального раскрытия модели трала

У кутка часто протиралась верх няя пластина — это доказывало, чт кутюк не расправлялся и тянулся п дну в перекрученном состоянии. Эт же происходило и у моделей трало при недостаточном распоре досок.

Таким образом, было установле но, что основная причина падени уловистости тралов на повышенны скоростях объясняется не недостат ком в конструкции сетей, а низким гидродинамическими качествам досок, которые приводят к частично му закрытию трала. Мы установи ли, что и при нормальных скоростя ни один из тралов, находящихся н вооружении флота, не имел должно го раскрытия, которое могла б обеспечить конструкция его сетно части.

В связи с этим перед нами воз никла задача разработать такж распорные средства, которые обес печивали бы оптимальное раскрыти сетей, находящихся на вооружени флота, и позволили производить тра ление на большом диапазоне скоро стей без всякого уменьшения ег раскрытия. Конструктивное выпол нение такой задачи решило бы проб лему эффективного использовани мощности больших кораблей.

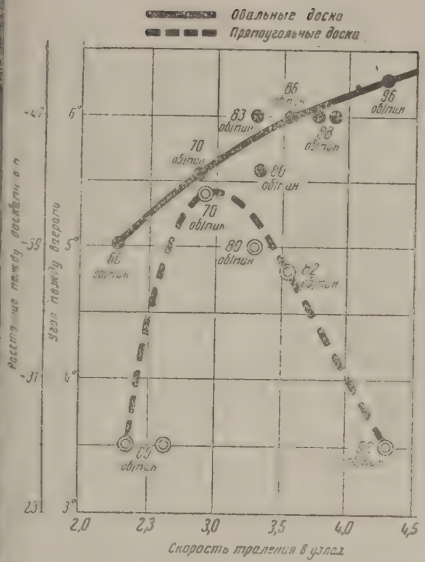


Рис. 2. Сравнительная диаграмма горизонтального раскрытия 35-метровых тралов с овальными и прямоугольными досками площадью 4,5 $м^2$ (в обоих случаях длина вытравленных ваеров 450 *м*, глубина 130 *м*).

При удачном разрешении этой проблемы скорость могла бы приводить к автоматическому увеличению как горизонтального, так и вертикального раскрытия трала, т. е. определить сразу все три фактора, влияющие на повышение уловистости.

Для устранения недостатков, сдерживающих скорость траления, нами были разработаны распорные доски эллиптической формы с вертикальной щелью, которая должна была устранять вихревое сопротивление. Для обеспечения динамического равновесия досок относительно всех трех осей пространства был применен балластный киль, щель выполнена наклонно и точка крепления ваера смещена выше продольной оси. Последнее дало возможность обеспечивать автоматическое равновесие моментов при изменении скоростей и натяжений в ваере и кабеле. Все это позволило увеличивать скорость траления до 4 узлов и выше с сохранением нормального горизонтального раскрытия и даже с некоторым его повышением (рис. 2).

Увеличение веса досок G (рис. 3), а также создание вертикальных динамических сил R_z (ввиду наклонного расположения щели) позволили устранить всплытие досок под действием вертикальной составляющей силы натяжения ваера T_{b_z} и вести донный и разноглубинный промысел на больших глубинах. Кроме того, с внедрением новых досок обес-

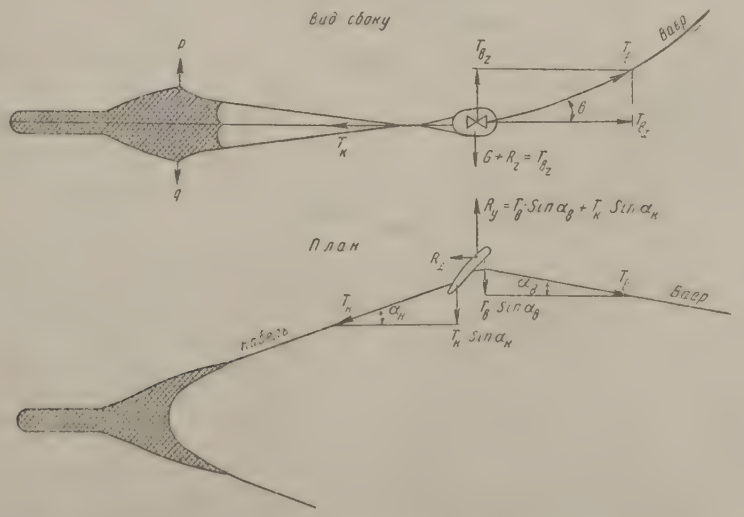


Рис. 3. Схема основных сил, действующих на пелагический трал.

печивается устойчивое горизонтальное движение пелагических тралов в пространстве, несмотря на то что гидродинамическая сила T_{b_z} постоянно изменяется под влиянием качки, скоростей изменения угла θ и

Для снижения лобового сопротивления кухтылей, вызывающего уменьшение вертикального раскрытия трала, было изменено расположение их по скверу. При этом большая часть кухтылей переносилась к крыльям. С целью лучшего использования подъемной силы сетей и установки сквера под более выгодным углом атаки применялись поводцы в виде удлиненных голых концов.

Чтобы выявить эффективность скоростного траления были организованы сравнительные испытания на уловистость, проводившиеся в 1949—1950 гг. В результате изучения материалов 11 рейсов было установлено, что при скоростном тралении (3,9—4 узла) увеличивается вылов в среднем на 35%. В летние месяцы, когда концентрация рыбы носила устойчивый характер и на большой площади, уловы увеличивались на 50% и выше. Максимальный эффект в каждом рейсе наблюдался тогда, когда судно проходило вдоль косяка (рис. 4 и 5).

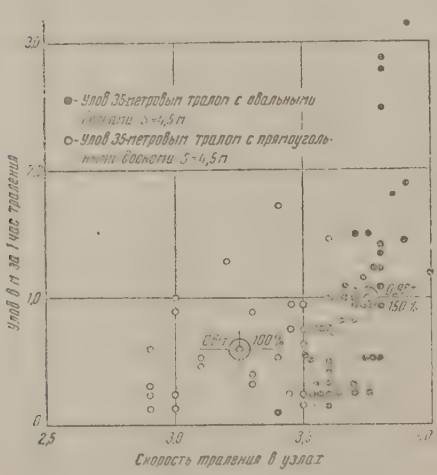


Рис. 4. Сравнительная диаграмма уловов за 1 *час* траления 35-метровым тралом с овальными и прямоугольными досками (по данным 1950 г.).

Повышенные скорости уменьшили истирание и аварийность сетей, что также способствовало повышению вылова рыбы.

О технико-экономической эффективности использования резервной мощности траулеров

Остановимся еще на одном вопросе, который ставит Ф. И. Баранов в своей статье: перекроются ли расходы, затрачиваемые на увеличение скорости траления прибылью от больших уловов? В самом деле, расход мощности на буксировку трала должен возрастать пропорционально кубу скорости, следовательно, в этой же степени должен увеличиваться расход топлива, и в этой же зависимости будет сокращаться время пребывания траулера на промысле.

Такое сомнение возникает у большинства специалистов, что собственно сейчас и задерживает развитие скоростного траления. В связи с этим разберем этот вопрос несколько подробнее.

Расход топлива мог бы возрастать пропорционально кубу скорости, если бы силовые установки траулеров на режиме траления работали с номинальной нагрузкой. В действительности же наш флот на режиме траления работает с очень плохим теплоиспользованием, с низким к. п. д. и с резко увеличенным удельным расходом топлива, что связано с недостаточным использованием мощности двигателя на режиме траления.

Комплексные испытания кормового рефрижераторного траулера «Ярославль», проведенные в 1956 г., показали, что на режиме траления главный двигатель работает с большой недогрузкой. При этом удельный расход топлива возрастает со 155—157 *г/э. л. с.ч.* при номинальном режиме до 270—320 *г/э. л. с. · ч.* при тралении со скоростью 2,8—3 узла. В этом же случае почти в два раза падает механический к. п. д. силовой установки.

Из анализа материалов испытаний оказалось, что при увеличении скорости траления с 2,8—3 узлов до 4—4,2 узла, т. е. на 40%, расход топ-

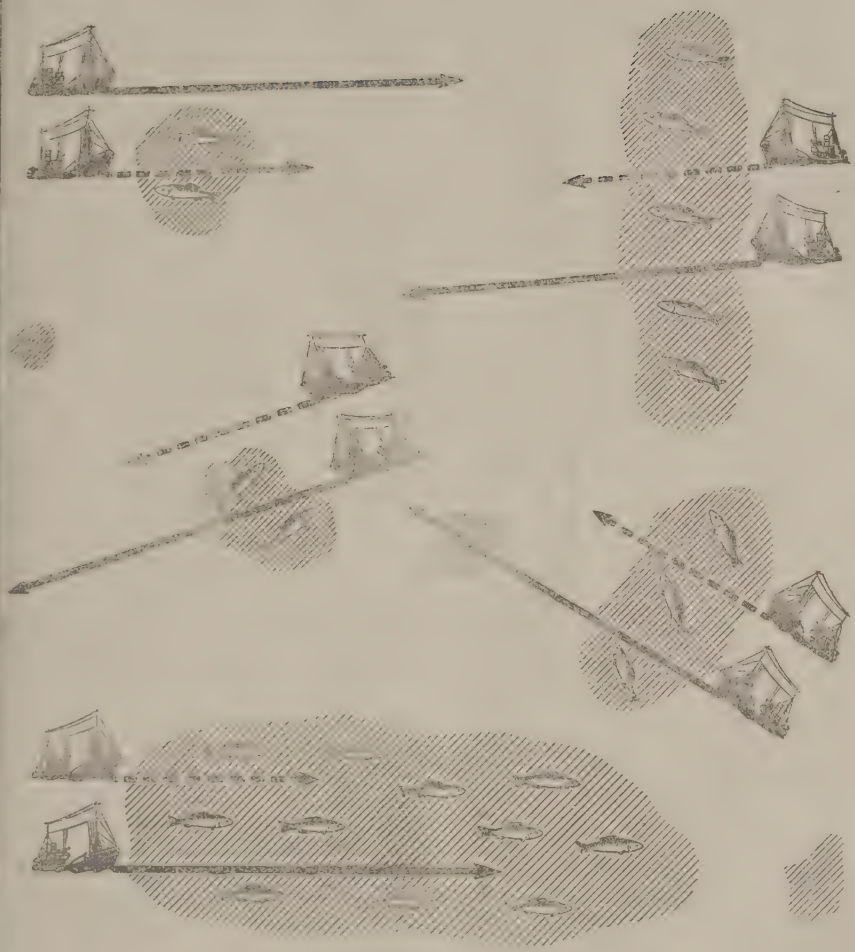


Рис. 5. Схема предполагаемого облова мелких и больших стай рыбы на различных скоростях траления.

...ется увеличивается в зависимости от состояния моря, силы и направления ветра от 14 до 80%. Из этого уже видно, что расход топлива при увеличении скорости траления растет не пропорционально кубу скорости, а в значительно меньшей степени. При нормальных метеорологических условиях средний абсолютный расход топлива увеличивается почти в той же зависимости, в какой увеличивается скорость, а при тралении по ветру даже в меньшей степени. Это обстоятельство и нужно уметь разумно использовать на промысле.

Немногим лучше положение на паровых траулерах. Из-за существующих скоростей траления на этих судах работают на неполной мощности, уменьшая отсечку на 25—30% или, что еще хуже, производя «мятие» пара. Коэффициент полезного действия машины в этом случае па-

дает с 16,5 до 13,6%, а удельный расход пара возрастает до 28%.

Можно добиться и более эффективного способа увеличения скорости траления, который мы применяли в наших опытах, проводившихся совместно с К. А. Патоном, путем замены 35-метрового трала 25-метровым с применением распорных досок площадью 4,5 $м^2$ вместо 3,9 $м^2$, которыми раньше вооружался этот трал. При удлинении поводцов увеличилось раскрытие между досками, уменьшилось сопротивление сетей, улучшился промысловый режим и повысилась скорость траления при работе силовой установки на значительно лучшем тепловом режиме.

Наконец, мы проверили еще один весьма эффективный путь увеличения скорости при разноглубинном тралении, применив распорные доски с улучшенными гидродинамическими качествами. Такой путь, как видно из приведенного графика (рис. 6), позволил при тех же оборотах двигателя повысить скорость траления на 11% даже при бо́льшем раскрытии трала. Это было достигнуто не только улучшением геометрии распорной доски, но и более рациональным соотношением между ее площадью и углом атаки, а также благодаря соответствующей балансировке досок относительно всех трех осей пространства.

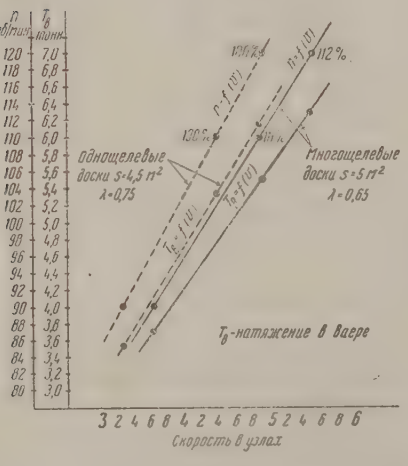


Рис. 6. Результаты натурных испытаний 31-метрового разноглубинного трала с однощелевыми досками площадью 4,5 $м^2$ ($\lambda=0,75$) и многощелевыми площадью 5 $м^2$ ($\lambda=0,65$) в Мотовском заливе Баренцева моря в июле 1958 г. на БМРТ-241.

Результаты наших исследований показали, что скоростное траление при теоретически обоснованном и комплексном методе расчета всего пропульсивного комплекса (траулер — гребной винт — распорные средства — траловая сеть) позволяет получать желаемые раскрытия и скорости траления с более экономичным использованием силовых установок нашего флота.

Об увеличении размеров трала

Мы присоединяемся к мнению Ф. И. Баранова, что увеличивать размеры траловых сетей нецелесообразно и не только потому, что сеть оказывает незначительное влияние на облов рыбы, но и потому, что большая площадь сетей будет вызывать дополнительное сопротивление и увеличивает силы, которые сближают траловые доски даже при уменьшении угла атаки кабеля. Это ведет также к повышению расхода сетного полотна, увеличению стоимости трала и ухудшению промыслового режима.

Кроме того, изменение угла атаки кабеля нельзя осуществлять без предварительной гидродинамической балансировки траловых досок. До сих пор при разработке траловых сетей это совершенно упускается из вида и поэтому в траловых досках ранее отбалансированных для большего угла атаки кабеля, нарушается проектное равновесие и уменьшается распорная сила.

Есть и еще одно очень важное обстоятельство, которое авторы больших тралов совершенно не учитывают и которое, как показывает расчет, говорит не в пользу увеличения траловых сетей.

Дело в том, что существующие силовые установки траулеров (с прямой передачей на гребной винт) способны развивать полную мощность только при свободном ходе, когда они развивают максимальное число

оборотов. С переходом же от скоростного режима на режим траления момент вращения на гребном валу возрастает. Это происходит в связи с тем, что нагрузка на гребной винт увеличивается, а так как нормальная машинная установка имеет весьма небольшую способность к перегрузке, то возрастание момента вращения на валу при тралении приводит к падению числа оборотов. Но это снижение числа оборотов машины прямо пропорционально падению ее мощности. Таким образом, развиваемая мощность машины падает по мере возрастания нагрузки и, когда нагрузка становится выше допустимой в случае чрезмерного сопротивления сетей и ухудшения метеорологических условий, число оборотов и развиваемая мощность падают еще больше, а силовая установка, работая с большой перегрузкой не может обеспечить даже той небольшой скорости, которая нужна для буксировки трала, несмотря на наличие чрезмерного избытка общей мощности.

При чрезмерной нагрузке увеличивается скольжение гребного винта и падает его к.п.д., что также приводит к уменьшению буксировочной способности траулера. При работе двигателя в таких условиях резко снижается механический к.п.д., увеличивается удельный расход топлива, нарушается тепловой режим двигателя, происходит повышенный износ его частей, сокращается моторесурс и возможно увеличение аварийности.

Кроме того, излишнее сопротивление траловых сетей и связанное с этим понижение скорости траления уменьшает расчетную распорную силу траловых досок, являющуюся функцией скорости, и сокращает раскрытие трала.

По этим причинам разработанные ПИНРО траловые сети для траулеров типа «Кремль» с площадью сетного полотна 900 $м^2$ вместо обычных 525 $м^2$ оказались велики для указанных судов и существующих распорных досок. По этой же причине и разноглубинные траловые сети 19×19 $м$; 13×13 $м$ и 12×11 $м$ для траулеров с кормовым тралением, а также сети 6×6 $м$ для дрифтерных траулеров, как показывает расчет и подтвердила уже практика, не могут быть допущены к снабжению этих судов. Так, для сетей 6×6 $м$ необходимо в 3 раза увеличить распорную силу досок, чтобы обеспечить нормальное их раскрытие, и при этом траление можно будет производить лишь со скоростью около 1,5 узлов, т. е. на очень неэкономичном режиме работы двигателя, при малом числе оборотов и с очень низким использованием его мощности. По сути дела это приведет не к разумному использованию мощности, а к бесцельному ее расходованию.

Рекомендуемые пути повышения эффективности тралового флота

В результате анализа возможных путей повышения производительности тралового флота за счет ликвидации создавшейся диспропорции между увеличивающейся мощностью судов и орудиями лова мы считаем, что принятое сейчас направление по увеличению размеров траловых сетей с сохранением прежних распорных средств будет неэффективным по уже изложенным причинам.

Проведенные нами исследования наметили иной путь повышения эффективности тралового промысла. Таким путем является увеличение раскрытия трала за счет создания более прогрессивных гидродинамических распорных средств, обеспечивающих оптимальное раскрытие трала на большом диапазоне скоростей. Если учесть, что существующие траловые сети имеют еще очень большие неиспользованные резервы в раскрытии, то одновременно с улучшением гидродинамических качеств распорных досок надо рекомендовать идти по пути увеличения их площади.

Мы не можем согласиться с тем, что изменение размеров досок мало влияет на горизонтальное раскрытие трала. Ведь известно, что распорная сила досок

$$R_y = c_y \frac{\rho V^2}{2} S,$$

где c_y — коэффициент гидродинамической распорной силы, зависящий от угла атаки и геометрической формы доски;

ρ — плотность морской воды $= 104 \frac{кг\ сек^2}{м^4}$;

V — скорость траления, *м/сек*;

S — площадь доски, $м^2$.

Следовательно, R_y растет пропорционально коэффициенту распорной силы c_y, пропорционально площади S и пропорционально квадрату скорости V^2. За счет всех этих факторов и следует увеличивать горизонтальное раскрытие между досками, которое (как указывает Ф. И. Баранов и подтверждают наши собственные исследования) в наибольшей степени влияет на повышение вылова.

Кроме увеличения площади досок и получения высоких значений $c_{y_{max}}$, надо еще добиваться сохранения динамической устойчивости досок на большом диапазоне скоростей относительно всех трех осей пространства и в первую очередь на углах атаки, при которых c_y получает наибольшие значения.

Что касается разноглубинного траления, то обеспечение пространственной динамической устойчивости досок является для ученых гидромехаников и конструкторов главнейшей задачей, без решения которой невозможно вообще осуществить этот вид промысла.

Увеличение горизонтального раскрытия трала путем повышения распорной силы досок улучшает и гидродинамическое качество сетей. Так, в существующих траловых сетях при распорных досках площадью $S = 4{,}5\ м^2$ мы получаем отношение горизонтального раскрытия между концами крыльев к длине верхней подборы около $\lambda = 0{,}5$. В этом случае угол атаки крыльев составляет не более 13°. Между тем аэродинамические исследования показали, что наилучшее гидродинамическое качество сетей, т. е. отношение коэффициента распорной силы сети c_y к ее коэффициенту сопротивления c_x, достигается при угле атаки $\alpha = 25°$, как видно из графика $\frac{c_y}{c_x} = f(\alpha)$ (рис. 7).

Таким образом, и для улучшения раскрытия самих сетей трала целесообразно увеличивать распорную силу досок до тех пор, пока мы не обеспечим угла атаки кабелей хотя бы в 20° (см. рис. 1).

Так как увеличение горизонтального раскрытия донного трала путем повышения распорной силы досок приводит к увеличению сопротивления сетей, то это позволит удлинить кабели (без провисания их), увеличить горизонтальное раскрытие между досками. По этой причине и при повышенных скоростях траления следует удлинять кабели до 80—100 *м*.

Что касается повышенных скоростей траления, то этот путь, как мы уже указывали, также весьма эффективен при определенных условиях и поэтому должен быть внедрен в траловом флоте.

Однако простое механическое увеличение оборотов двигателя без учета взаимосвязи всего комплекса (траулер—гребной винт—распорные средства — траловая сеть), а также без учета состояния моря и направления ветра, не может гарантировать соответствия повышения скорости экономической работе силовых установок, полному использованию тяги при допускаемом крутящем моменте на валу и гидродинамическому равновесию распорных средств с сохранением проектного раскрытия трала между досками. Это подтверждается и практикой.

Когда мы ставим вопрос о необходимости повышения эффективности тралового флота путем ликвидации создавшейся диспропорции между увеличивающейся мощностью судов и орудиями лова, и рекомендуем конкретные конструктивные пути, то мы прежде всего имеем в виду осуществление предварительных теоретических расчетов, определяющих комплексное повышение технической и промысловой эксплуатации флота с определением главных параметров всего комплекса.

Только в этом случае новые более совершенные распорные средства будут обеспечивать большее раскрытие трала, большие скорости и будут гарантировать эксплуатацию силовых установок на экономичных режимах.

совокупно. Их выполнение надо начинать с анализа работы силовых установок и гребных винтов, с построения паспортных диаграмм тяги траулеров для разных скоростей траления при различном состоянии погоды и моря.

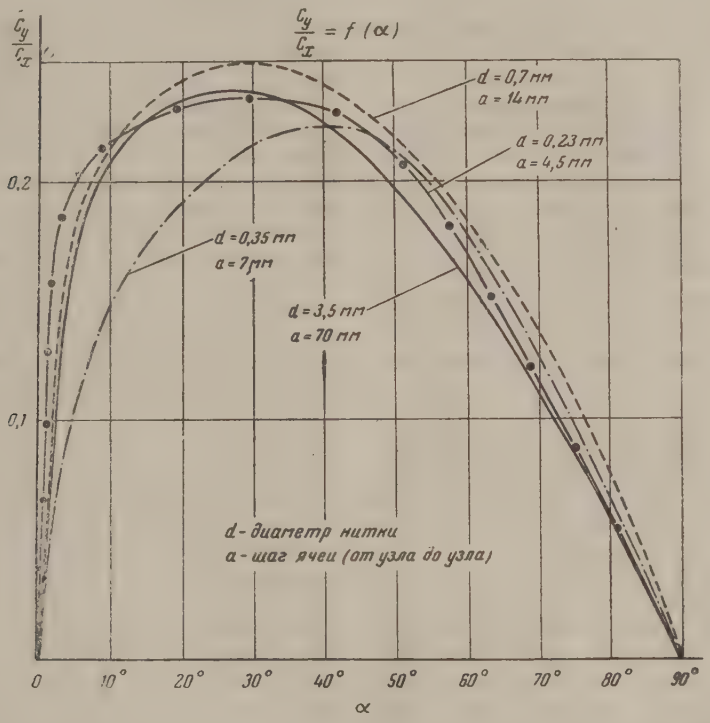


Рис. 7. График качества образцов сеток $\frac{d}{a} = 0{,}05$ с посадкой 0,71 в зависимости от угла атаки (график составлен по данным продувок в аэродинамической трубе 1950 г.).

Сейчас же эти параметры не определены и вся работа в этой области ограничивается одним лишь совершенно изолированным эмпирическим подбором сетей, не вскрывающим сложной взаимосвязи в работе всего комплекса.

Вот почему проблема эффективного использования мощности флота остается еще практически не решенной.

Успешное завершение проведенных нами исследований возможно только в том случае, если все предстоящие работы будут проводиться

После определения допустимых тяг или усилий на ваерах $T_в$ при желаемых скоростях траления, а также, исходя из заранее задаваемых раскрытий между распорными досками $\alpha_д^0$ и крыльями сетей $\alpha_к^0$ (см. рис. 3), следует приступать к расчету гидродинамических данных или разноглубинных распорных средств, обеспечивающих устойчивое движение и раскрытие трала на заданных скоростях и уже затем по заданному раскрытию между досками $\alpha_к^0$ и допустимому сопротивлению за ними на кабелях $T_к$ про-

изводить подбор траловых сетей оптимальной формы и размеров, используя накопившиеся материалы многочисленных опытов.

К этой комплексной работе должны быть привлечены эрудированные специалисты кораблестроители и гидромеханики. Тогда в ближайшие годы промысловая и техническая эксплуатация тралового флота будет приведена в норму со значительным повышением вылова.

Исходя из требований промышленности, нам представляется бесполезным повышать производительность тралового флота только путем увеличения числа траулеров. Надо больше уделять внимания качественной стороне дела, при этом успех будет обеспечен, если организовать реализацию проведенных исследований по указанному выше направлению.

В этом свете вопрос, поставленный Ф. И. Барановым о биологических основах рыбного хозяйства с оценкой интенсивности тралового флота приобретает сейчас особенно актуальное значение.

По исследованиям Н. А. Маслова, возросшая интенсивность лова уже сказывается на донном промысле, о чем убедительно говорит изменение возрастного состава вылавливаемых рыб. За последние годы удельный вес вылавливаемой трески младших возрастов увеличился, в то же время вылов крупных рыб старших возрастов значительно уменьшился на единицу времени. Это несомненно результат прямого влияния промысла.

Поэтому исследования по определению интенсивности тралового лова необходимо проводить совокупно с качественным повышением эффективности флота и изучением влияния последнего на вылов. В этом случае указанные исследования смогут предопределить необходимые типы, размеры и количество новых судов, так как все эти обстоятельства будут связаны с определенными требованиями в отношении продолжительности рейса, кубатуры трюмов и запасов топлива, которые как и мощность, должны быть строго соразмерны с уловами для того, чтобы работа траулеров была высоко рентабельной.

Если же к определению этих показателей подходить только с учетом голых статистических данных, то можно будет совершить грубейшую и трудно поправимую ошибку при разработке новых типов траулеров.

Следовательно, такие исследования по определению интенсивности тралового лова для выявления сырьевых запасов, выбора типов, а также установления разумного числа судов, одновременно находящихся на промысле, необходимо также включить в план ближайших лет, иначе труды по качественному повышению эффективности флота могут оказаться экономически бесполезными, в особенности при необоснованном количественном росте флота в одном бассейне.

И. В. НИКОНОРОВ
А. Х. ПАТЕЕВ
КаспНИРО

Лов кильки рыбонасосом при подводном освещении с применением импульсного тока

С 1954 г. на Каспии с большим успехом ведется промышленный лов кильки рыбонасосом при подводном освещении.

Лов без применения традиционных сетных орудий и крючков, каким является лов кильки рыбонасосом, впервые осуществлен в нашей стране. При этом способе лова значительно повышается производительность и облегчается труд рыбаков, снижается себестоимость выловленной рыбы. Кроме того, при дальнейших исследованиях открываются реальные возможности применения рыбонасоса в других районах промысла, на лове в первую очередь таких стайных рыб, как сарлина, сайра, сельдь, мойва и т. п., у которых также проявляется положительная реакция на подводное или надводное освещение.

Этим, очевидно, и объясняется тот большой интерес со стороны многих зарубежных стран к новому способу лова и их желание приобрести в СССР необходимое оборудование и техническую документацию.

В ходе промышленной эксплуатации рыбонасосных установок непрерывно совершенствовались техника лова и промысловое вооружение. За короткий срок были разработаны весьма оригинальные конструкции отдельных узлов установки.

На рис. 1 слева показано судно типа РС-300 с одной рыбонасосной установкой РБ-150, справа — типа РМС «Дружба» с двумя установками.

Улов судов типа «Дружба» за промысловую ночь в среднем в 1.7 раза больше улова судов РС-300, оборудованных только одним насосом. Теоретические подсчеты и специальные исследования показывают, что дальнейшее увеличение производительности насосов на судах типа «Дружба» может быть достигнуто путем увеличения расстояния между всасывающими точками со светом. Увеличение расстояния между этими точками на 20 *м* недостаточно, так как еще наблюдается некоторое взаимное отвлечение кильки светом. По нашим данным, расстояние между световыми точками следует увеличить до 40 *м*. В настоящее время можно считать, что нашими исследованиями уже установлены основные факторы, влияющие на уловы рыбонасоса. Тем не менее возможности дальнейшего повышения производительности насоса используются еще далеко не полностью.

В 1958 г. с целью повышения уловов рыбонасосом нами проводились исследования по двум направлениям:

1) подбор оптимального режима горения лампы у всасывающего наконечника;

2) применение импульсного тока при работе рыбонасоса при обычном режиме подводного освещения.

Еще исследованиями 1953—1954 гг. было установлено, что при повышении напряжения на лампах подводного освещения со 110 до 150 *в* улов рыбонасоса снижался, а конусной сети возрастал.

Это явление объясняется тем, что при повышенной освещенности, превышающей предельную норму для глаза кильки, плотные скопления ее держатся на некотором отдалении от источника света и не захватываются сравнительно небольшой сферой всасывающих токов воды, хотя кильки в освещенной зоне собирает-

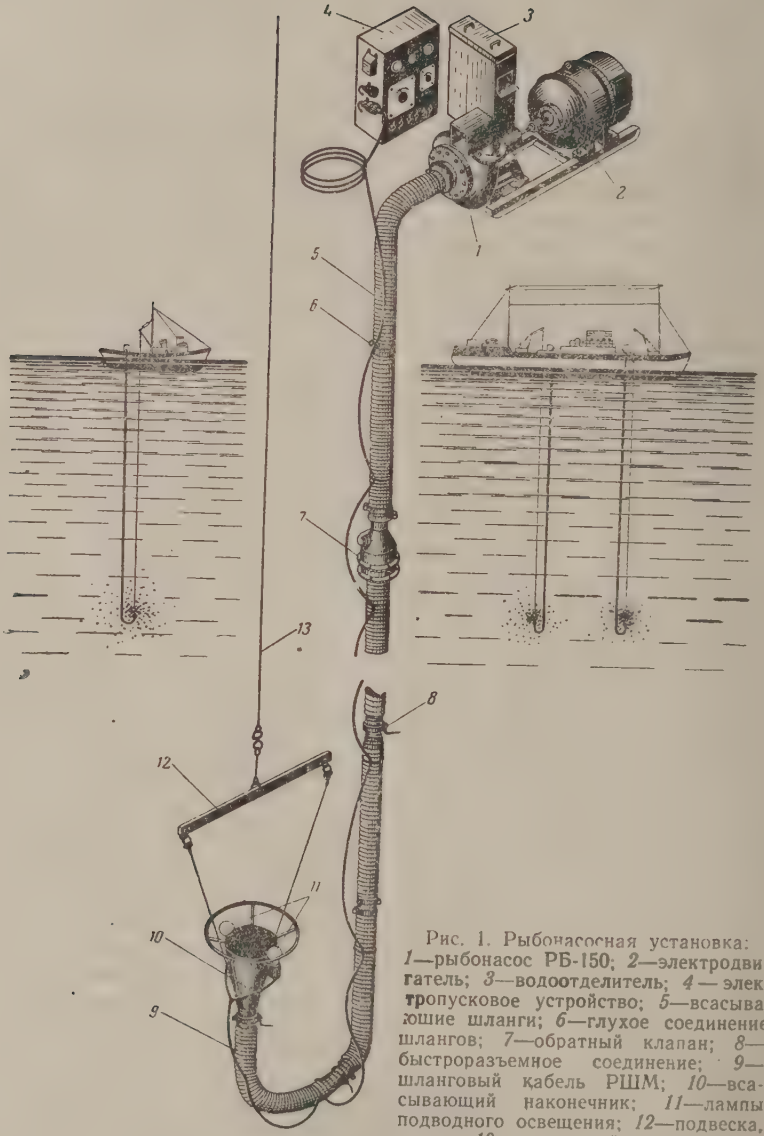


Рис. 1. Рыбонасосная установка: *1*—рыбонасос РБ-150; *2*—электродвигатель; *3*—водоотделитель; *4* — электропусковое устройство; *5*—всасывающие шланги; *6*—глухое соединение шлангов; *7*—обратный клапан; *8*—быстроразъемное соединение; *9*—шланговый кабель РШМ; *10*—всасывающий наконечник; *11*—лампы подводного освещения; *12*—подвеска, *13*—подъемный канат.

ся больше, чем при нормальном режиме. При уменьшении напряжения на лампе, сопровождающемся уменьшением светового потока и освещенности, уловы рыбонасоса повышаются, что свидетельствует о приближении кильки к источнику света, т. е. к зоне всасывания. При лове кильки

Автоматический реостат сконструирован и изготовлен в КаспНИРО под руководством И. М. Коробейникова.

Режим работы ламп подводного освещения показан на рис. 3.

Имеется зависимость величины светового потока от напряжения в

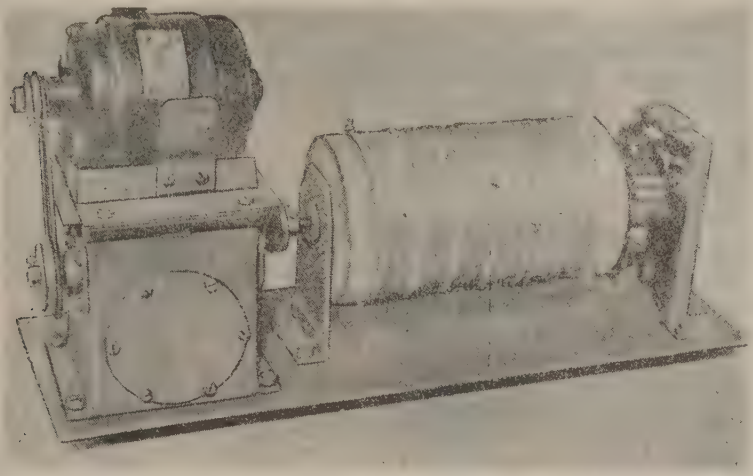


Рис. 2. Общий вид реостата.

на небольшой глубине это явление неоднократно наблюдали визуально.

Необходимо подобрать такой режим освещенности, чтобы килька не только в большом количестве привлекалась светом, но и подходила ближе к источнику света, расположенному в зоне токов всасывания воды.

С этой целью нами были проведены специальные опыты с плавным изменением напряжения на лампах в пределах 110—50—110 *в*, т. е. с изменением их светового потока.

Напряжение изменялось автоматически реостатом (рис. 2), состоящим из шести сопротивлений, соединенных последовательно и намотанных на цилиндр из асбестита. Отводы от сопротивлений выведены на пластины коллектора. Цилиндр с коллектором получает вращение через редуктор от электродвигателя мощностью 0,1 *квт*. Сменой приводных шкивов скорость вращения цилиндра изменялась от 0,9 до 2,7 *об/мин*.

лампе $\frac{F}{F_{100}} = f\left(\frac{u}{u_{100}}\right)$ и напряжения от величины сопротивления реостата $\frac{u}{u_{100}} = f(R)$ за один оборот (цикл).

F_{100} и u_{100} — номинальные значения светового потока и напряжения на лампе.

Опытами было установлено, что при 2,7 *об/мин* реостата, т. е. при наименьшей продолжительности оборота (цикла), равной 22 *сек* (7 *сек* — нормальное горение и 15 *сек* — с затемнением), был получен при 10 наблюдениях наименьший улов по сравнению с уловом рыбонасоса при нормально горящих лампах.

Увеличение улова рыбонасоса на 14,4% по сравнению с нормальным режимом горения ламп было получено при продолжительности цикла 65 *сек* (22 *сек* — нормальное горение и 43 *сек* — с затемнением), что соответствует 0,9 *об/мин* реостата.

Увеличение улова рыбонасоса на 14,4%, полученное при плавном изменении напряжения на лампах, нельзя считать предельным. При дальнейших исследованиях в этом направлении, вероятно, величина улова может быть повышена.

светового потока можно достичь путем повышения напряжения в цепи, а плавного регулирования напряжения — при помощи реостата. При таком режиме работы лампы следует ожидать дальнейшего увеличения уловов рыбонасоса.

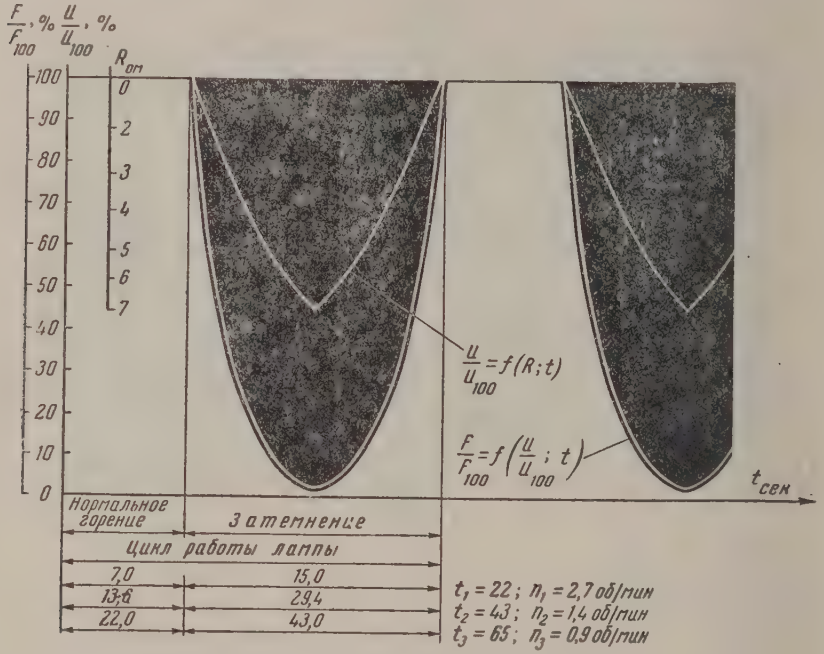


Рис. 3. Режим работы ламп.

Обратимся к циклограмме работы лампы (рис. 3). За каждый цикл работы лампы ее световая энергия, равная произведению светового потока F на время ее действия t, уменьшается на величину затемненной площади.

Известно, что чем мощней источник света, тем больше привлекается рыбы в освещенную зону. Поэтому сокращение световой энергии лампы неизбежно приведет к уменьшению привлекающего действия света на кильку, что совершенно нежелательно.

Поэтому режим работы лампы должен быть таким, чтобы световой поток при плавном изменении напряжения лампы был равен световому потоку при нормальном горении или несколько превышал его. Увеличения

Вторым направлением в поисках путей повышения уловистости рыбонасоса было использование электрического тока.

Работы по применению постоянного электрического тока при лове кильки на свет нами были начаты еще в 1952 г. На основании данных, полученных нами при аквариальных наблюдениях за поведением кильки в электрическом поле, было рассчитано, сконструировано и испытано большое количество электрозалавливающих устройств, которые, по нашему предположению, должны были ускорять подход кильки в зону всасывания и увеличить уловы рыбонасоса. Все эти устройства рассчитывались на использование движения кильки в электрическом поле в сторону анода. Размеры настоящей

статьи не позволяют даже кратко описать и проанализировать результаты, полученные при проведении разнообразных опытов. Следует лишь отметить, что при всех испытаниях были получены отрицательные результаты: в зависимости от конструкции электрозалавливающего устройства и режима поля наблюдалось небольшое или значительное снижение уловов.

В 1958 г. были начаты работы по применению импульсного тока. Аквариальные наблюдения показали заметные изменения в поведении кильки в поле импульсного тока. Для проверки влияния импульсного тока на уловы рыбонасоса были сконструированы новые электрозалавливающие устройства. Импульсы на электроды поля подавались разрядом батареи конденсатора емкостью до 5000 *мкф*. В ходе опытов в конструкции электрозалавливающих устройств вносили изменения. Режим поля — частота импульсов, напряжение, ток — регулировался в широких пределах.

Из большого числа опытов, проведенных при различных режимах, в настоящее время заслуживающим внимания оказался только один режим. На конце шланга (рис. 4) укрепляли всасывающий наконечник *1*. Лампу *2* устанавливали в центре наконечника. Над лампой подвешивали анод *3* в виде графитового шара диаметром 100 *мм*. Катод *4* представлял собой лист железа, опущенный с другого борта судна на горизонт лова. Режим зарядки батареи конденсаторов *5* регулировался зарядным сопротивлением *6*. Заряд и разряд конденсаторов осуществляли при помощи переключателя *7*. (Для упрощения схемы контрольно-измерительные приборы и вспомогательные цепи в ней не показаны). При напряжении 100 *в*, двух импульсах в секунду каждый длительностью по 10 *мсек* и паузе между импульсами 490 *мсек* при работе без перемены горизонта лова всасывающего наконечника применение импульсного тока позволило увеличить производительность рыбонасоса на 22,5%.

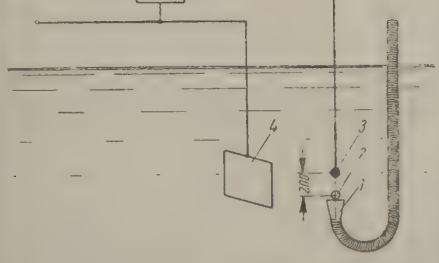


Рис. 4. Принципиальная схема лова кильки с применением импульсного тока: *1*—всасывающий наконечник; *2*—лампа; *3*—анод — графитовый шар диаметром 100 *мм*; *4*—катод; *5*—конденсаторы; *6*—зарядное сопротивление; *7*—переключатель.

Сравнительно небольшое повышение уловов, на наш взгляд, объясняется следующим. Между электродами *3* и *4* образуется неравномерное электрическое поле, напряженность которого с приближением к аноду *3* резко возрастает и, начиная с некоторого расстояния, оказывает на кильку парализующее действие. Вокруг анода создается зона парализации, где килька теряет способность двигаться. Если зона парализации больше, чем зона всасывания, откуда килька может быть увлечена всасываемым потоком воды, то парализованная килька в улов не попадает, и производительность насоса снижается. Если зону парализации уменьшить, то вероятность захвата парализованной кильки возрастает, и уловы с применением тока несколько повышаются. Однако одновременно с уменьшением зоны парализации уменьшается и зона полезного, направляющего действия тока, т. е. снижается эффект от применения тока.

Большая серия опытов была проведена с последовательно изменяющимся режимом лова: лов без тока, с применением постоянного тока, с импульсным током. Оказалось, что при определенном подборе режима уловы РБ-150 в разных режимах имеют среднюю зависимость (в %): без тока — 100; с постоянным током — 49,5; с импульсным — 235,5.

Прирост уловов на 135,5% наблюдался только в таком «тройном» режиме. С подачей постоянного то-

ка на электроды, по-видимому, из-за неравномерности поля, привлеченная светом килька накапливается за зоной действия тока на значительно большем, чем обычно, расстоянии от лампы. По этой причине свет лампы меньше затеняется скоплением и привлекает больше рыбы. В обычных условиях даже относительно небольшой косяк, подошедший к лампе, почти полностью затеняет ее свет и препятствует привлечению новых косяков. С переключением на импульсный ток (после постоянного) режим поля для кильки облегчается, и она подгоняется импульсом в зону всасывания. Возможно, что относительно большое повышение уловов при работе в таком переходном режиме объясняется также и каким-либо изменением реакции кильки на ток. Этот вопрос требует дальнейшего уточнения.

В наших опытах лов проводился при искусственном воздействии на рыбу двух раздражителей: света и тока. Представляется интересным сравнить энергетическую эффективность этих раздражителей. Ее можно определить двояко: количеством необходимой световой или электрической энергии, необходимой для привлечения одной рыбы, и общим расходом на электроосвещение или выработку импульсов.

Практически интересно сравнить общий расход. В описанном нами случае, когда улов с импульсным током возрастал на 22,5%, применялась одна лампа мощностью 1,5 *квт*. Ее эффективный радиус привлекающего действия на кильку по результатам исследований считается равным 20 *м*. Расчетный радиус действия импульсного поля составлял около 0,4 *м*, средняя мощность импульса — 0,85 *квт*. С увеличением радиуса действия поля величина необходимой электрической мощности возрастает в четвертой степени. Для увеличения радиуса действия импульсного поля до 20 *м* (до радиуса действия лампы), т. е. в 50 раз, мощность импульса пришлось бы довести до $0{,}85 \cdot 50^4$ *квт* при тех же данных цепи.

Даже при самом экономичном режиме формирования импульсов в настоящее время на промысловом судне невозможно иметь электростанцию необходимой для этой цели мощности.

Применительно к современному способу лова кильки подводное освещение оказывается энергетически значительно эффективнее импульсного электрического тока. Импульсный ток при соответствующем подборе режима работы, вероятно, может применяться только для ускорения подхода кильки к всасывающему наконечнику рыбонасоса.

Наши исследования по применению импульсного тока при лове кильки в 1959 г. будут продолжены с применением более совершенного оборудования и с учетом накопленного опыта. Ближайшая цель этих исследований — значительное повышение производительности рыбонасоса для лова кильки на электросвет.

В. А. ШЕНТЯКОВ
Институт биологии водохранилищ АН СССР

и

В. А. СТРАХОВ
ВНИОРХ

Результаты электролова рыбы на Рыбинском водохранилище

Лов рыбы при помощи электрических полей до настоящего времени за рубежом применяется лишь в малых водоемах (ручьях, канавах, небольших озерах, прудах). Известны отдельные попытки использования электрических полей при траловом лове рыбы в море. Данных о применении электролова рыбы во внутренних водоемах со значительной акваторией и глубиной нет.

Л. М. Нусенбаумом, В. А. Страховым и В. А. Шентяковым был предложен способ повышения уловистости трала путем создания перед ним электрического поля определенной конфигурации и напряженности.

В основу предложенного способа электролова рыбы легли результаты изучения поведения рыб в полях переменного тока в аквариальных условиях (Нусенбаум, 1958., Шентяков, 1958).

Обычно под понятием «электролов» подразумевается использование анодной реакции рыб в поле постоянного тока, когда электрическое поле как бы само вылавливает рыбу. При траловом лове, применяя электрическое поле переменного тока, мы сталкиваемся с другими принципами. Электрическое поле переменного тока, перемещаясь вместе с орудием лова, дезориентирует рыбу. Возбуждающее, а затем угнетающее действие поля вызывает беспорядочное движение рыбы, распадение стай и тем самым увеличивает вероятность захвата рыбы активными орудиями лова. Слабое раздражающее действие электрического поля переменного тока заставляет рыбу покидать укрытия в неровностях дна и подниматься. При этом благодаря движению электротрала рыба попадает в зону электрического поля с большой напряженностью, что приводит к повышению уловистости трала.

Обычный трал захватывает лишь небольшую часть рыб, находящихся на пути его движения. Значительное количество рыбы распугивается тралом, так как они, очевидно, видят его, слышат шумы, возникающие при движении трала, а также улавливают его перемещение органами боковой линии. Таким образом, большинство рыб уходит от трала. Наблюдения показали, что этому способствуют особенности стайного поведения рыб. Принцип задерживания перед тралом рыбы крупных размеров и распугивания впереди трала молоди электрическими полями применен на внутренних водоемах впервые в Союзе. Устройство, обеспечивающее наличие необходимого электрического поля перед тралом названо нами электроподбора или «ЭП» (рис. 1).

Моделирование электрифицированных подбор и исследование их электрических полей выполнены на Центральной экспериментальной станции ВНИОРХ «Ропша». Испытания и экспериментально-промысловая проверка электрифицированных подбор были проведены в 1957—1958 гг. Институтом биологии водохранилищ АН СССР в Рыбинском водохранилище. Электроподбора представляет систему электродов, расположенных в одну линию. По схеме питания электроды группируются в секции. Электроды полусекций, равно удаленные от середины секции, имеют одинаковые потенциалы. Питание электродов осуществляется током промышленной частоты через специальный секционированный трансформатор, который делит напряжение на ряд равных ступеней. Полное напряжение подается на крайние электроды полусекций.

Соответствующие электроды секций и полусекций соединены параллельно (Страхов, 1956, 1957).

При испытании электрифицированных тралов были применены электроподборы, которые состояли из двенадцати- и восьмиэлектродных секций. Электроподборы с двенадцатиэлектродными секциями были изготовлены двух видов: с цилиндрическими и сферическими электродами. В соответствии с общим количеством электродов они названы «18-ЭП», «24-ЭП» и «30-ЭП».

По схеме восьмиэлектродных секций была изготовлена одна электроподбора с 32-цилиндрическими электродами (4 секции) — «32-ЭП».

Каждая из описанных электроподбор представляет собой самостоятельную конструкцию и может быть закреплена в верхней или нижней подборе трала в отдельности, или в сочетании одна с другой. При креплении ее к верхней подборе трала она обозначается «ВЭП», при креплении к нижней подборе — «НЭП». Электродами служила латунная сетка, навитая на растительный канат и кабель, передающий ток, или металлические кухтыли (К-200).

Конфигурацию электрического поля можно регулировать изменением размера, формы и взаимного расположения электродов.

Рис. 1. Электроподбора (ЭП) на борту судна.

Напряженность электрического поля (градиент потенциала) можно изменять подачей различного напряжения на систему электродов (Шентяков и Майзелис, 1959). Воздействие электрического поля тем сильнее, чем длиннее тело рыбы. В этом заложена возможность регулирования в некоторых пределах размеров рыб, вылавливаемых электрифицированными орудиями лова.

Использование электротока в траловом лове дает возможность в некоторой степени изменять видовой состав улова.

При выборе напряжения питания электроподборы были приняты во внимание: фактические значения температуры и удельной электропроводности воды Рыбинского водохранилища, значение шаговых напряжений характерных реакций при этих температурах и электропроводностях

ля леща — основного промыслового бъекта в водохранилище, мини- альный размер леща, подлежаще- о вылову.

Электропроводность воды Ры- инского водохранилища различная, аиболее высокая электропровод- ость в речках, питающих водохра- илище. По мере удаления от их стьев электропроводность снижа- тся.

Для проведения работ было выб- рано три района водохранилища: жная часть центрального плеса, Моложский плес и северная часть Шекснинского плеса. Районы разли- чались по концентрации и частично по видовому составу рыбы, по ха- рактеру грунтов и электропровод- ности воды.

В каждом районе выбирали уча- стки, пригодные для траления. Эти участки облавливали, чередуя тра- ления с током и без тока (траления без тока —контрольные). Повторные траления проводили на другой день в обратном порядке. Для каждой электроподборы с тралом проводили серию чередующихся тралений с то- ком и без тока (контрольных). В каждой серии было по 10 тралений с током и по 10 контрольных. После очередной серии тралений меняли район облова. Весь улов каждого траления подвергался биологическо- му анализу. Промысловое вооруже-

Рис 2. Трал с верхней электроподборой подго- товлен к замету.

ние, применявшееся при испытании электроподбор, было такое же, как на судах типа СТБ (рис. 2).

Техника работы с электрифицированным тралом отличается от обычной только вытравливанием и выборкой кабеля одновременно с ваерами. Маркировка кабеля и ваеров одинакова. В первом и во втором рейсах ваера и кабель вытравливали на 100 *м*, в третьем рейсе — на 150 *м*. Продолжительность траления 30 *мин*.

Для обеспечения безопасности при работе с электрифицированными орудиями лова была разработана специальная инструкция по технике безопасности. Испытания показали, что выполнение даже элементарных правил техники безопасности гарантирует от несчастных случаев.

Схема электрических цепей при испытаниях электроподбор показана на рис. 3.

Всего было проведено 255 тралений из 13 серий. Часть серий в оценку результатов не включена ввиду неполноценности отдельных тралений (зацепы, порывы сетной части трала и уход из него рыбы, порывы кабеля и электроподборы и др.).

Лов с нижними электроподборами 30-НЭП, 24-НЭП и 32-НЭП проводился в разное время и в разных районах водохранилища. На графике (рис. 4) представлены результаты тралений с 30-НЭП, проведен-

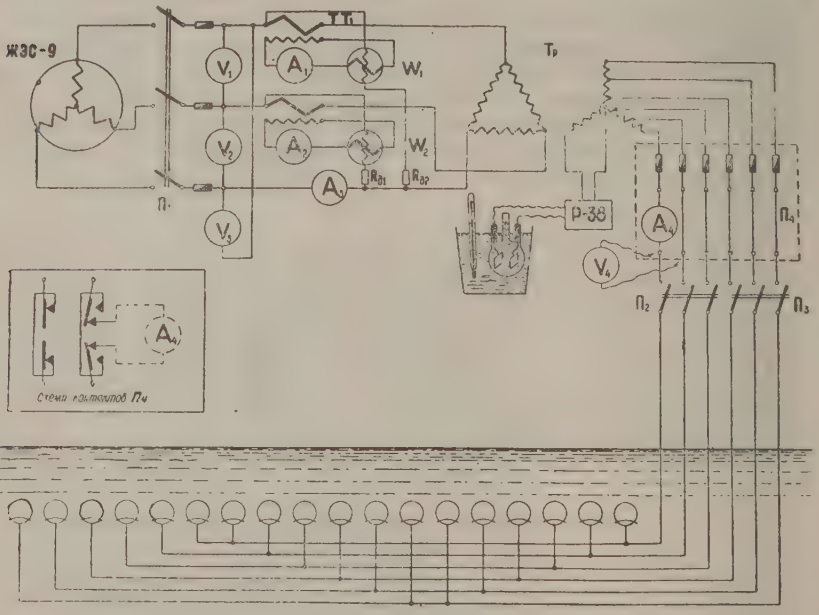


Рис. 3. Схема электрических цепей при испытаниях электроподбор.

ных в конце августа и начале сентября 1957 г. в районе г. Череповца.

Результаты уловов при испытании 24-НЭП и 32-НЭП сходны с уловами 30-НЭП, представленными на рис. 4. Применение нижней электроподборы приводит к увеличению улова по весу в 2—3 раза и по количеству выловленных экземпляров в 1,5—2 раза.

Основную часть траловых уловов (до 70%) составлял лещ. На рис. 5 показаны размерный состав и улов леща электрифицированным и контрольным тралом при испытании электроподборы 32-НЭП. Тралами с нижней подборой 32-НЭП вылавливали более крупную рыбу, чем контрольными тралами.

Это подтверждается также сравнением среднего веса леща, выловленного электрифицированным тралом и контрольным. Уловы судака при тралениях с нижней электроподборой увеличиваются в 4—14 раз, налима — более чем в 7,5 раза.

При испытании электроподбор с верхним расположением на тралених электроподбор. Для обеспечения необходимой плавучести при одновременном увеличении площади поверхности электродов к девяти цилиндрическим электродам 24-электродной подборы были присоединены девять силуминовых гидродинамических кухтылей (К-200). Дополнительные несимметрично располо-

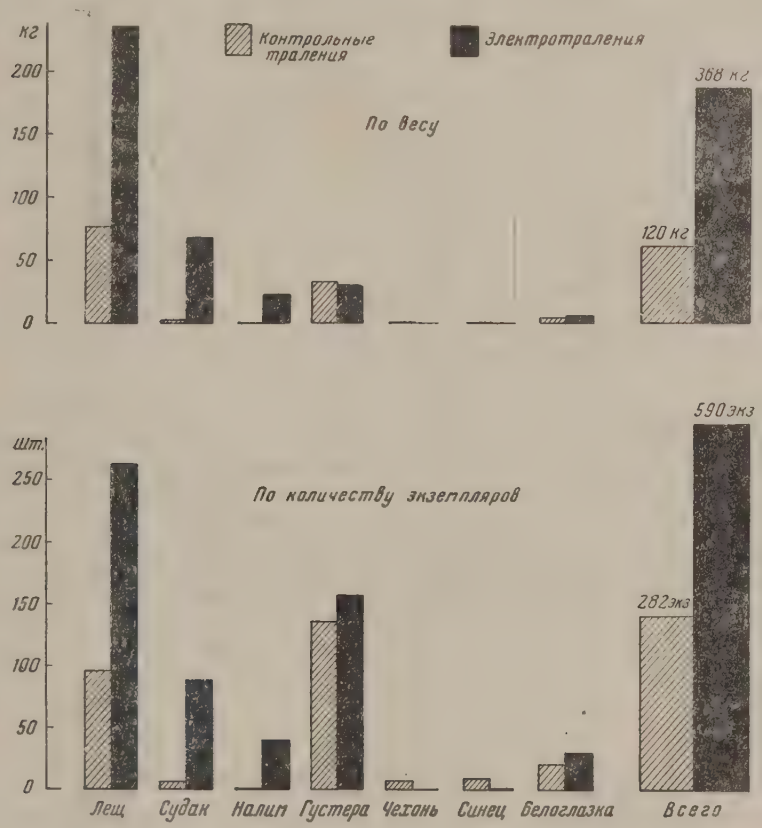


Рис. 4. График результатов тралений с электроподборой 30-НЭП.

30-ВЭП и 32-ВЭП обнаружен такой же характер изменения уловов, как и при электрификации нижней подборы. Исключение составил улов налима, который в этих случаях не повышался.

Но не всякое электрическое поле в сочетании с тралом будет повышать его уловистость и улучшать состав улова. Это подтверждают результаты тралений с одной из верхженные сферические электроды привели к искажению поля. Такое сочетание подборы с кухтылями обозначено 24-ВЭП+9. При тралении с этой подборой состав уловов ухудшился, что наглядно видно на примере улова леща, приведенного на графике (рис. 6). Подобные траления, проведенные в сентябре 1957 г., также дали уменьшение уловов как по весу, так и по числу выловленной рыбы.

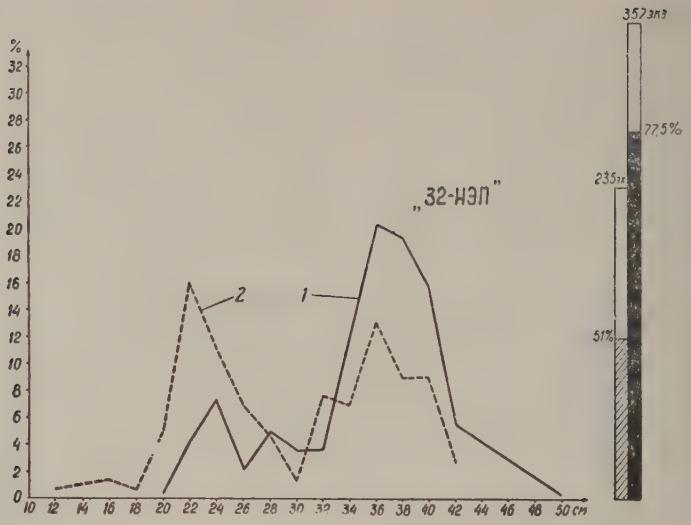


Рис. 5. Величина улова и размерный состав леща при тралениях с 32-НЭП:
1—данные электротралений; *2*—контрольные траления (заштрихованная часть столбиков показывает улов крупного леща длиной более 30 *см*).

Большое значение при электротралении имеет подаваемое на электрод напряжение, от которого зависит напряженность электрического поля перед тралом. Это подтверждается двумя сериями опытов с электроподборой на гидродинамических кухтылях—18-ВЭП. Так, при проведении опытов в сентябре 1957 г. на электроподбору подавали напряжение 276 *в*. После нескольких тралений выяснилось, что при таком напряжении электроподбора оказывает действие, подобное электрозаградителю, т. е. вследствие недостаточной напряженности поля она только распугивает рыбу перед тралом. При этом уловистость трала с 18-ВЭП по отношению к контрольным тралениям составляла 48% по весу и 55% по числу экземпляров.

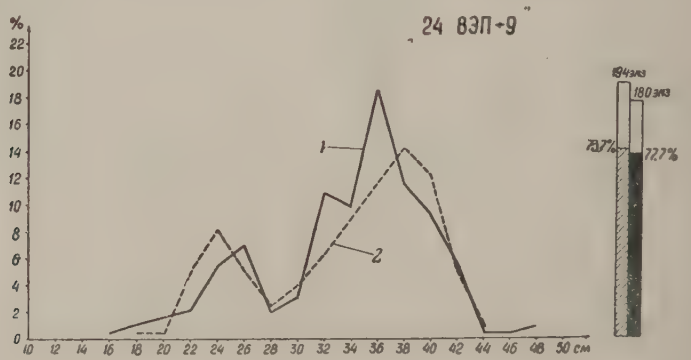


Рис. 6. Величина улова и размерный состав леща при испытаниях трала с верхней электроподборой и дополнительными кухтылями (обозначения те же, что и на рис. 5).

В июле 1958 г., после установки другого генератора, серия траления с 18-ВЭП была повторена. Величина напряжения была увеличена до 334 *в*. В этих опытах уловистость по-

высилась до 161% по весу и до 112% по количеству выловленных экземпляров по отношению к контрольным тралениям. При использовании электроподбор с цилиндрическими электродами достаточно напряжение, не превышающее 220—230 *в*.

Применение электрических полей при траловом лове рыбы способствует сохранению молоди, так как количество ее в уловах значительно сократилось. Как показали проведенные испытания, применение электрифицированных подбор с 24, 30 и 32 электродами приводит к увеличению траловых уловов в 2 раза по количеству выловленных экземпляров и в 2,5 раза по весу улова. По отдельным сериям испытаний эти результаты превышают контрольные в 3,5—5 раз. Одновременно с увеличением улова происходит существенное улучшение его видового и размерного состава. В числе промысловых объектов оказываются виды рыб, обычно редко вылавливаемые тралами (судак, налим).

Полученные результаты уже на настоящем этапе исследований позволяют поставить вопрос о промышленном применении электрических полей переменного тока при траловом лове рыбы. В этом отношении весьма важными являются сохранение обычной техники работы с тралом, сравнительная простота дополнительного оборудования и несложность мер по обеспечению техники безопасности.

Мощность источника тока для лова в пресных водоемах тралами обычной конструкции невелика и составит от 2 до 10 *квт*.

При внедрении тралового лова электрифицированными подборами на том или ином водоеме необходимо тщательно изучить поведение основных промысловых видов рыб этого водоема в поле переменного тока.

Применение электрических полей переменного тока при траловом и близнецовом лове возможно везде, где они осуществляются, в том числе и в морском промысле. Высокая электропроводность морской воды потребует больших мощностей. Но при обеспечении питания электроподборы импульсами переменного тока средняя мощность может быть снижена.

Для промышленного применения электрических полей переменного тока на траловом лове, помимо подготовки биологических и гидрографических данных, необходимы новые судовые конструкции, специальные типы кабелей и дальнейшее изыскание лучших конструкций и схем электроподбор. Для более рационального использования электрических полей в рыболовстве нужно продолжить изучение поведения рыб в полях электрического тока и его физиологического воздействия на рыб.

Л. М. КАЗАНСКИЙ
Гипрорыбпром

Типовые проекты производственных рыбных холодильников

В 1956—1958 гг. Гипрорыбпром разработал серию типовых проектов производственных рыбных холодильников для приема свежей рыбы от рыболовецких колхозов и государственных рыболовецких организаций, замораживания, кратковременного хранения и отгрузки рыбы в потребляющие районы страны.

В проектах предусматривается строительство льдозаводов для снабжения льдом рыболовецких судов, уходящих на промысел, а также для производства льда, необходимого

для пересыпки рыбы при ее временном хранении в аккумуляторе перед замораживанием и для получения охлажденной рыбы.

Холодильники могут быть построены как самостоятельные предприятия или в составе рыбозаводов и рыбокомбинатов (действующих и вновь строящихся). Проекты составлены с учетом принятых для типового проектирования условий, где предусмотрены сухие, непучинистые грунты с нагрузкой 2 *кг/см²*, снабжение электроэнергией и водой со стороны, сброс сточных вод вне площадки без очистных сооружений; площадка условно ровная. Вопросы, связанные с индивидуальными требованиями (грунты, энергоснабжение, рельеф и размеры площадки и пр.), решаются в проектах привязки типового проекта к конкретной площадке строительства. Производственная характеристика холодильников приведена в табл. 1.

Таблица 1

Показатели, *т*	Емкость холодильников, *т*					
	50	100	200	300	500	1000
Емкость камер хранения мороженой рыбы	50	100	200	300	500	1000
Суточная производительность рыбоморозилок	5	10	15	20	30	60
Емкость аккумулятора рыбы	10	25	25	50	80	120
Суточная производительность льдозавода	5	6	9	9	18	36
Емкость льдохранилища	50	60	90	90	150	200

Планировочные решения. После рассмотрения различных планировочных решений наиболее рентабельными были признаны одноэтажные холодильники благодаря простоте их строительных конструкций и возможности быстрого строительства с минимальными средствами механизации.

Для холодильников емкостью 500 и 1000 *т* были разработаны многоэтажные варианты (3—4 этажа), но они оказались и дороже и сложнее в строительстве. На рис. 1 приведена планировка холодильника емкостью 50 *т*.

Рыба поступает на крытую приемную платформу *14* в приемное помещение *4*. Оттуда ее направляют или непосредственно в морозильный цех *1* или в аккумулятор *3*, где она хранится в ящиках, пересыпанная льдом. Рыбу, замороженную в морозильном цехе в интенсивных скороморозильных аппаратах ВНИХИ, направляют в камеру хранения *2*, а из нее выгружают на приемно-отгрузочную платформу *14*.

К холодильнику примыкает так называемый теплый блок, состоящий из льдогенераторного отделения *6*, машинного отделения *7* и бытовых помещений *9—13*. К числу быто-

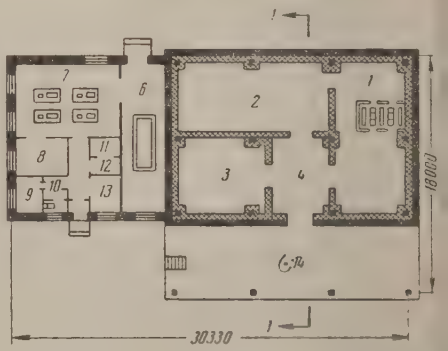


Рис. 1. Планировка холодильника емкостью 50 *т*:

1—морозильный цех; *2*—камера хранения мороженой рыбы; *3*—льдохранилище; *4*—приемная; *5*—аккумулятор; *6*—льдогенераторная; *7*—машинное отделение; *8*—щитовая; *9*—помещение для обогревания рабочих; *10*—уборная; *11*—сушилка; *12*—раздевалка; *13*—контора; *14*—платформа.

вых помещений относятся теплая комната для рабочих *9*, уборная *10*, сушилка *11*, раздевалки *12* и контора *13*.

Из льдогенераторного отделения лед поступает через люк в стене непосредственно к потребителю, или направляется в льдохранилище, запроектированное в одном помещении с аккумулятором.

Планировка холодильника емкостью 100 *т*, изображенная на рис. 2, принципиально имеет то же решение. Отличие заключается только в том, что льдохранилище и аккумулятор имеют раздельные помещения. В этом холодильнике лед из льдогенераторного отделения *6* направляется в льдохранилище *5* и уже из льдохранилища или через люк в стене непосредственно потребителю на приемную платформу *14* или в аккумулятор *2* для пересыпки рыбы льдом.

В описываемых двух холодильниках для хранения мороженой рыбы предназначалась только одна камера. Для холодильника емкостью 200 *т* (рис. 3) было признано целесообразным запроектировать три камеры хранения *1*, *2* и *3* из которых одна (*3*) должна быть универсальной для хранения различных нерыбных грузов (мяса, масла).

В остальном планировка решена так же, как и в предыдущих холодильниках.

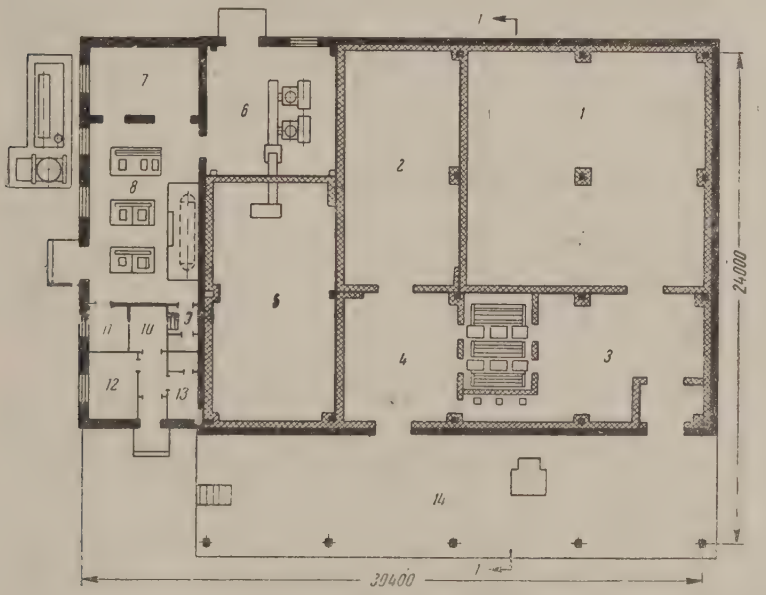


Рис. 2. Планировка холодильника емкостью 100 *т*:
1—камера хранения мороженой рыбы; *2*—аккумулятор; *3*—морозильный цех; *4*—приемная и загрузочная морозилок; *5*—льдохранилище; *6*—льдогенераторная; *7*—щитовая; *8*—машинное отделение; *9*—уборные; *10*—помещение для обогревания рабочих; *11*—механическая мастерская; *12*—контора; *13*—гардеробы; *14*—платформа.

На рис. 4 показана планировка холодильника емкостью 300 *т*. Принципиально планировочные решения здесь те же, что в холодильнике емкостью 200 *т*, за исключением наличия двух платформ — приемной и железнодорожной для отгрузки мороженой рыбы потребляющим районам.

Расширенные бытовые и вспомогательные помещения потребовали

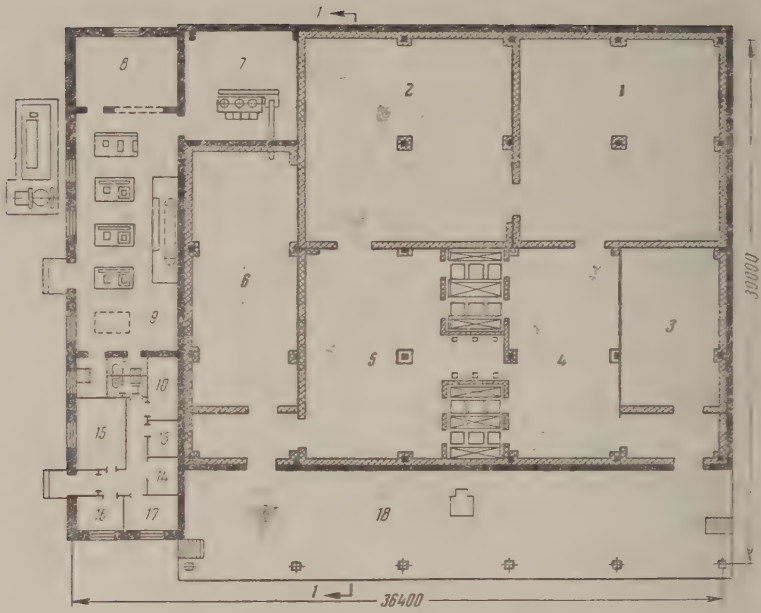


Рис. 3. Планировка холодильника емкостью 200 *т*:
1—камера хранения мороженой рыбы; *2*—камера хранения мороженой рыбы; *3*—универсальная камера; *4*—упаковочная; *5*—морозильный цех с аккумулятором; *6*—льдохранилище; *7*—льдогенераторная; *8*—щитовая; *9*—машинное отделение; *10*—трансформаторная; *11*—уборные; *12*—механическая мастерская; *13*—гардеробы; *14*—кладовая; *15*—помещение для обогревания рабочих; *16*—контора; *17*—столовая; *18*—платформа.

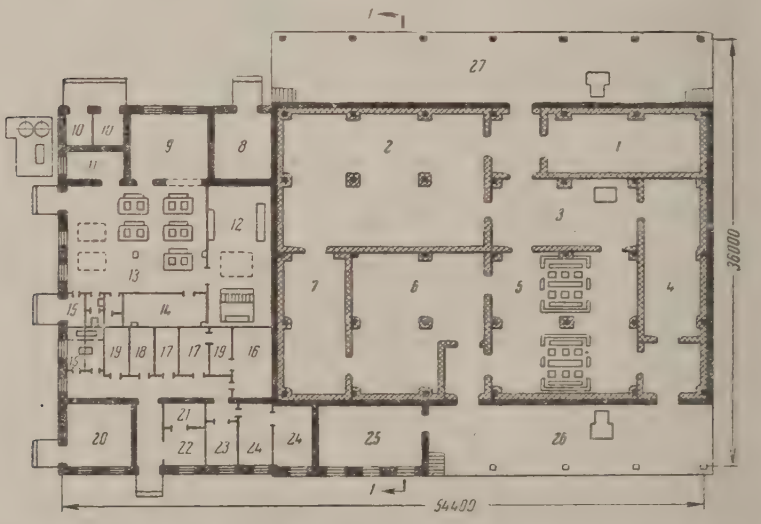


Рис. 4. Планировка холодильника емкостью 300 *т*:
1—камера хранения мороженой рыбы; *2*—камера хранения мороженой рыбы; *3*—упаковочная камера; *4*—универсальная камера; *5*—морозильный цех; *6*—аккумулятор; *7*—льдохранилище; *8*—распределительное устройство; *9*—щитовая; *10*—трансформаторная; *11*—механическая мастерская; *12*—льдогенераторная; *13*—машинное отделение; *14*—насосная; *15*—уборные; *16*—душевая; *17*—гардеробная; *18*—кладовая; *19*—сушилка; *20*—котельная; *21*—курительная; *22*—помещение для обогревания рабочих; *23*—медпункт; *24*—контора; *25*—мойка инвентаря; *26*—приемная платформа; *27*—разгрузочная платформа.

частичной застройки приемной платформы. С учетом значительных энергетических потребностей в блоке с машинным отделением проектируется трансформаторная подстанция *9*, *10* и котельная *20*.

Планировка холодильника емкостью 500 *т*, показана на рис. 5. Принципиальных отличий от планировки холодильника емкостью 300 *т* не имеет. То же самое относится и к планировке холодильника емкостью 1 000 *т* (рис. 6).

Строительная характеристика холодильников приведена в табл. 2

Строительные конструкции. Холодильники запроектированы в железобетонном сборном каркасе с са-

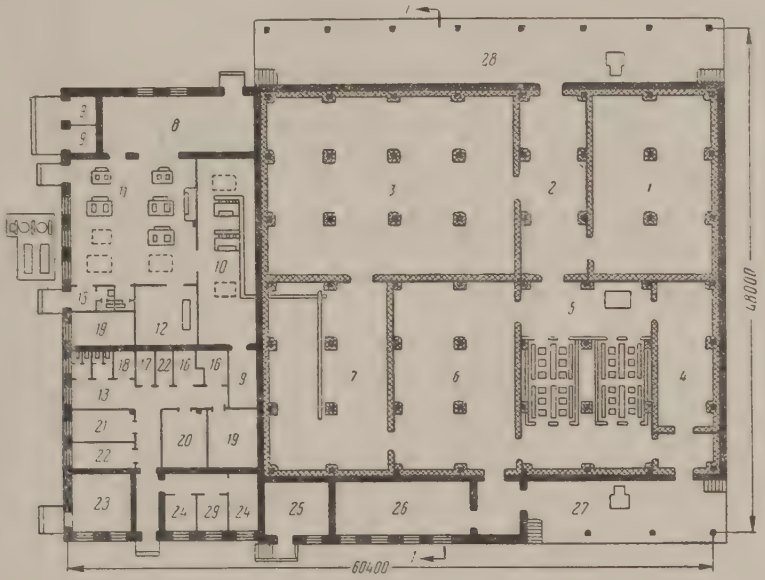


Рис. 5. Планировка холодильника емкостью 500 *т*:
1—камера хранения мороженой рыбы; *2*—вестибюль; *3*—камера хранения мороженой рыбы; *4*—универсальная камера; *5*—морозильный цех; *6*—аккумуляторная; *7*—льдохранилище; *8*—щитовая; *9*—трансформаторная; *10*—льдогенераторная; *11*—машинное отделение; *12*—насосная; *13*—уборная; *14*—механическая мастерская; *15*—водонагревательная; *16*—душевая; *17*—кладовая; *18*—сушилка; *19*—гардеробная женская; *20*—гардеробная мужская; *21*—медпункт; *22*—помещение для обогревания рабочих; *23*—котельная; *24*—контора; *25*—материальный склад; *26*—ящично-сколоточная мастерская; *27*—приемная платформа; *28*—разгрузочная платформа.

Таблица 2

Показатели	Емкость холодильников, *т*					
	50	100	200	300	500	1000
Площадь застройки (без платформ), *м*²	405	590	961	1568	2636	3202
Площадь застройки (с платформой), *м*²	519	862	1151	1906	3014	3806
Строительный объем, *м*³	1938	2943	4641	9018	16097	19588
Площадь основных производственных помещений, *м*²	207	420	663	763	1256	1853
Сетка колонн, *м*	6×6	6×6	6×6	6×6	6×6	6×6

монесущими стенами. Фундаменты под колонны сборные железобетонные стаканного типа; фундаменты

Оборудование холодильника. Температурный режим в холодильник принят следующий (в град.):

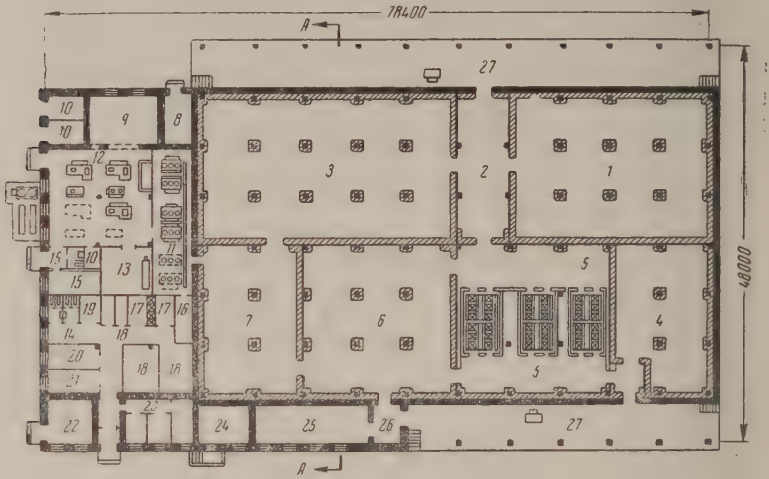


Рис. 6. Планировка холодильника емкостью 1000 *т*:
1—камера хранения мороженой рыбы; *2*—вестибюль; *3*—камера хранения мороженой рыбы; *4*—универсальная камера; *5*—морозильный цех; *6*—аккумуляторная; *7*—льдохранилище; *8*—распределительное устройство; *9*—щитовая; *10*—трансформаторная; *11*—льдогенераторная; *12*—машинное отделение; *13*—насосная; *14*—уборные; *15*—механическая мастерская; *16*—водонагревательная; *17*—душевая; *18*—гардеробная; *19*—сушилка; *20*—медпункт; *21*—помещение для обогревания рабочих; *22*—котельная; *23*—контора; *24*—материальный склад; *25*—ящично-сколоточная мастерская; *26*—приемная; *27*—приемная платформа; *28*—разгрузочная платформа.

под стены из бетонных беспустотных блоков.

В качестве стенового материала принят кирпич или шлакоблоки. Перегородки кирпичные; колонны сборные, железобетонные с консолями для укладки прогонов; прогоны сборные железобетонные. Кровельное покрытие запроектировано из крупнопанельного ребристого настила; кровля бесчердачная, рулонная. Полы холодильника и платформ — асфальтовые, в машинном отделении и санузлах — из метлахской плитки, в бытовых помещениях — дощатые.

Термоизоляция стен, колонн и покрытий проектируется из минеральной пробки; термоизоляция полов — из минерального шлака. Наибольший вес сборных железобетонных элементов 3 *т*, что позволяет монтировать сборные элементы при помощи автокрана или крана на гусеничном ходу со стрелой 16,5 *м* и грузоподъемностью 3 *т*.

Камера хранения мороженой рыбы	—18
Морозилка	—27
Льдохранилище	—4
Аккумуляторная	0

Для упрощения эксплуатации хо лодильной установки и снижени затрат на ее оборудование охлажде ние принято непосредственным ис парением аммиака. В качестве при боров охлаждения в камерах хра нения запроектированы пристенны оребренные батареи с внутренне циркуляцией аммиака, позволяю щие создать безаварийную схем установки, полностью оправдавшу себя на практике. В холодильника приняты морозильные аппараты ко струкции ВНИХИ, нашедшие широ кое применение в пищевой промыш ленности. В этих аппаратах продол жительность замораживания рыб 2,5—4 *час* (в морозилках старо конструкции стеллажного типа 12— 16 *час*), благодаря этому достигает

ся более высокое качество замороженной рыбы.

В машинном отделении должны быть установлены компрессоры двухступенчатого сжатия, комплектуемые в основном из компрессоров марки 4АУ-15 и 2АВ-15 завода «Компрессор», а для льдозаводов одноступенчатые машины тех же марок. Конденсаторы приняты кожухотрубного типа.

Льдозаводы запроектировано оборудовать льдогенераторами трубчатого льда, которые в настоящее время проходят испытание. Основное оборудование для оснащения холодильников приведено в табл. 3.

Таблица 3

Оборудование	Емкость холодильников, *т*					
	50	100	200	300	500	1000
Компрессор 2АВ-27 Q=400000 *квт-ч*	—	—	—	—	—	3
Компрессор 4АУ-15 Q=150000 *квт-ч*	—	1	1	2	3	2
Компрессор 2АВ-15 Q=70000 *квт-ч*	—	2	3	3	2	—
Компрессорный агрегат АК-4АУ 40/3	4	—	—	—	—	—
Конденсатор кожухотрубный 125-КТБ	—	—	—	—	—	2
Конденсатор кожухотрубный 75-КТБ	—	—	1	—	2	—
Конденсатор кожухотрубный 50-КТБ	—	1	—	2	—	—
Льдогенератор трубчатого льда 10-ЗТП производительностью 9 т/сутки	—	—	1	1	2	4
Льдогенератор трубчатого льда 3-ЗТЛ производительностью 3 т/сутки	1	2	—	—	—	—
Скороморозильные аппараты ВНИХИ СА-2 производительностью 20 т/сутки	—	—	—	—	2	3
Скороморозильные аппараты ВНИХИ СА-1 производительностью 10 т/сутки	—	1	2	2	—	—
Скороморозильные аппараты ВНИХИ СА-3 производительностью 3 т/сутки	2	—	—	—	—	—
Батареи оребренные, $м^2$	272	366	507	665	1455	1934

Автоматика холодильников. Во всех проектах холодильные установки снабжены приборами для автоматического поддержания температурного режима в камерах хранения и автоматикой защиты компрессоров от аварийных режимов. Для обеспечения заданной постоянной температуры воздуха в камерах хранения с минимальным колебанием ±0,5° в камерах предусматриваются регуляторы температуры в комплекте с соленоидными вентилями, устанавливаемыми на трубопроводах, подающих жидкий аммиак в камеры. При понижении температуры воздуха в камере ниже заданного предела регулятор температуры, управляющий соленоидным вентилем, размыкает электрическую цепь, вентиль закрывается и прекращает подачу жидкого аммиака в батареи.

При повышении температуры воздуха в камере выше заданного предела регулятор температуры замыкает цепь управления соленоидного

вентиля, последний открывается и начинает подавать жидкий аммиак в батареи камер.

Для скороморозильных аппаратов предусматривается автоматическое заполнение батарей жидким аммиаком путем установки дистанционных указателей уровня в контакте с соленоидными вентилями.

Безаварийная работа компрессоров может быть обеспечена выключением из работы компрессоров при повышении давления нагнетания выше 18 *атм* и при повышении температуры нагнетательных паров аммиака выше 140° или понижении ниже 60°. С этой целью устанавливаются приборы — регуляторы давления всасывания и нагнетания.

Датчики реле давлений устанавливаются на всасывающей и нагнетательной сторонах компрессора, а регуляторы температуры на нагнетательной стороне компрессора. При работе машин по схеме двойного сжатия при неполадках в работе одного из компрессоров двухступенчатого агрегата и выключении его из сети должен одновременно автоматически выключаться и другой компрессор. Предусматривается также дистанционный контроль температур камер хранения из машинного отделения при помощи телетермометрической станции.

Таблица 4

Материалы	Единицы измерений	Емкость холодильника, *т*					
		50	100	200	300	500	1000
Цемент	*т*	62	81	130	213	267	390
Сталь	*т*	6,2	10	16,9	26	30,6	65
Кирпич	тыс. шт.	114	153	195	315	404	445
Лес	*м*³	32	43	67	71	88	90
Кровельный материал (толь, рубероид)	рулон	263	350	634	994	1350	1720
Минеральная пробка	*м*³	105	280	424	526	709	975
Железобетонные изделия	*м*³	52	107	131	203	240	323

В табл. 4 приведены технико-экономические показатели проектируемых холодильников.

Запроектированная Гипрорыбпромом серия типовых проектов производственных холодильников нашла широкое применение в рыбной промышленности как при строительстве новых предприятий, так и на действующих производствах.

А. П. МАКАРОВА
Балтниро

Влияние режима посола рыбы на переход плотных веществ в тузлук

При неблагоприятных условиях посола рыбы значительное количество содержащихся в ней ценных азотистых веществ теряется вследствие перехода солерастворимых белков и экстрактивных веществ в тузлук. Многочисленные наблюдения и опыты показали, что на переход азотистых веществ в тузлук большое влияние оказывают условия посола рыбы — температура и концентрация солевого раствора, а также растворимость самих белков рыбы.

В своей работе мы пытались выяснить влияние режима сухого посола рыбы на переход плотных веществ рыбы в тузлук; было изучено влияние таких факторов, как температура и крепость посола. Несколько опытов было поставлено также по изучению влияния количества тузлука и замены натуральных тузлуков искусственными растворами соли на потери плотных веществ при посоле.

Для опытов использовали салаку первого сорта в стадии завершения посмертного окоченения. Содержание воды в целой рыбе составляло 76—77%, жира 2—4% и белка 19—20%. Для посола несколько партий рыбы весом в 1 *кг* перемешивали с соответствующими отмеренными дозами соли и укладывали плотными рядами в прямоугольные жестяные банки емкостью 1,5 *л*. На верхний ряд рыбы в банках насыпали слой соли, рыбосоляную смесь покрывали стеклом весом около 110 *г*, затем плотно закрывали и устанавливали для просаливания при различной температуре. Дозировки соли составляли 10, 15, 20 и 25% к весу рыбы. Посол проводили при температуре 0,2—5, и 20°.

По истечении 1, 2, 3, 5, 7, 10, 30 дней, а в отдельных опытах 92 дней после посола банки с рыбой брали для анализа, причем проба каждый раз состояла из двух банок с рыбой соответствующего варианта посола. При анализе содержимого каждой банки определяли вес целой рыбы и отдельно вес ее филе, вес нерастворившейся соли и вес образовавшегося тузлука. Для контроля за просаливанием целой рыбы и филе определяли содержание в них влаги и соли. Кроме того, спустя 10, 30 и 92 дня после посола в мясе рыбы определяли содержание общего азота.

Весь тузлук из банки тщательно сливали, перемешивали и подвергали анализу на содержание влаги, поваренной соли и плотного остатка. Содержание (концентрацию) плотных веществ в тузлуке находили по разности между 100 и суммой процентного содержания соли и влаги, и во всех случаях выражали в процентах, т. е. в граммах плотных веществ на 100 *г* тузлука. В нескольких пробах определяли содержание в тузлуке азотистых веществ. Для этого в тузлуке определяли общий азот по методу Кьельдаля и найденное количество общего азота умножали на коэффициент 6,25. В табл. 1 сравниваются результаты определения общего количества плотных веществ и отдельно азотистых веществ в нескольких пробах тузлука.

Таблица 1

Содержание в тузлуке, %		Азотистые вещества в % к плотным веществам тузлука
плотных веществ	азотистых веществ	
3,6	3,0	83,3
3,8	3,2	84,2
4,2	3,1	73,8
4,2	3,4	81,0
12,7	10,3	81,1
13,8	11,6	84,1

Из данных табл. 1 видно, что азотистые вещества составляют 74—84% всех плотных веществ тузлука, которые представляют собой белки, растворимые в растворах поваренной соли, а также продукты распада белков.

Наблюдения за содержанием плотных веществ в тузлуке показали, что переход экстрактивных веществ из рыбы в тузлук происходит до тех пор, пока рыба находится в тузлуке, т. е. во время собственно посола и во время последующего хранения рыбы в тузлуке.

Рассмотрим полученные данные о влиянии крепости посола на потерю рыбой плотных веществ. Известно, что в зависимости от употребляющейся дозировки соли к весу рыбы образуется тузлук разной крепости. В наших опытах по окончании просаливания салаки концентрация соли была следующей:

Дозировка соли в % к весу рыбы	Концентрация соли в тузлуке в %
10	12
15	16
20	21
25	24

Из литературных данных известно, что растворимость белковых веществ в растворах соли различной концентрации разная. Учитывая это, мы для наглядности составили таблицу, в которой видна зависимость концентрации плотных веществ в тузлуке.

Из данных табл. 2 следует, что с увеличением концентрации тузлука уменьшается содержание в нем плотных веществ.

Таким образом, нашими опытами подтверждается установленная ранее зависимость между концентрацией раствора поваренной соли и содержанием в нем азотистых веществ.

Данные наблюдений за концентрацией плотных веществ в тузлуках с содержанием соли 16% в случаях посола салаки при 0,2—5 и 20° свидетельствуют о существенном влиянии температуры на переход плотных веществ в тузлук при сухом посоле рыбы. Наибольшая концентрация плотных веществ в тузлуках наблюдалась при температуре +20°. Через трое суток посола в тузлуке содержалось при t=0°—1,6% плотных веществ, при t=2+5°—2,8% и при t=20°÷4,2% плотных веществ. По истечении пяти суток просаливания при тех же температурах в тузлуках было найдено соответственно 2,6; 3,1 и 5,2% плотных веществ. Подобная картина наблюдалась и в другие сроки посола, а также для тузлуков иной крепости (см. табл. 2).

Таблица 2

Время от начала посола (сутки)	Изменение концентрации плотных веществ в тузлуке в % во время посола и хранения салаки							
	при t=0° и содержании соли в тузлуке, %		при t=2—5° и содержании соли в тузлуке, %			при t=20° и содержании соли в тузлуке, %		
	16	21	12	16	24	16	21	24
1	1,7	1,5	1,7	1,8	1,4	2,2	2,3	1,8
2	1,3	1,2	2,3	1,9	2,0	3,5	3,2	2,9
3	1,6	2,4	2,8	2,8	2,4	4,2	3,6	3,1
5	2,6	2,9	3,0	3,1	2,7	5,2	4,3	3,8
7	3,4	2,8	3,9	3,6	3,4	5,9	4,7	4,3
10	—	—	4,5	4,0	3,5	6,4	—	4,4
12	4,2	3,0	—	—	—	—	5,5	—
28	—	—	5,9	5,4	3,9	—	—	—
30	5,8	4,8	—	—	—	—	6,7	6,2
92	—	—	—	—	6,1	—	—	8,6

Полученные данные о влиянии температуры и крепости посола на переход плотных веществ в тузлук позволяют заключить, что при одинаковой продолжительности посола содержание плотных веществ в тузлуке тем больше, чем слабее посол и чем выше температура, при которой ведется посол.

Однако это еще не означает наличия аналогичных закономерностей потери белковых веществ из рыбы. Как уже упоминалось выше, количество образующегося при посоле тузлука прямо пропорционально крепости посола или, иначе говоря, дозировке соли, применявшейся при посоле рыбы. В табл. 3 приведены

Таблица 3

Дозировка, %	Количество тузлука (в *г*) образовавшегося через 10 суток при посоле 1 *кг* салаки	
	при t=2—5°	при t=20°
10	197	—
15	257	281
25	386	412

некоторые данные наших опытов, показывающие зависимость между количеством тузлука и условиями посола салаки.

Как видно из данных табл. 3, через 10 суток посола при одной и той же температуре в случае применения дозировки соли 25% (к весу рыбы) образовалось в два раза больше тузлука, а в случае применения дозировки соли 15% — в полтора раза больше, чем при применении дозировки соли 10%. Разница в количествах тузлука в зависимости от условий посола сохранялась на протяжении всего времени посола и хранения салаки.

Поэтому, если для оценки потери плотных веществ рыбой принимать во внимание только относительно большое содержание плотных веществ в тузлуке при слабых посолах, то можно впасть в серьезную ошибку. Большая потеря плотных веществ при слабых посолах является только кажущейся, и правильнее было бы определять потерю плотных веществ 1 *кг* рыбы-сырца при посоле различными способами. Зная количество образовавшегося тузлука и его химический состав, мы подсчитали количество плотных веществ, перешедших в тузлук при разных условиях посола и за разное время по отношению к весу исходной рыбы-сырца.

Из данных табл. 4 следует, что с увеличением дозировки соли и повышением температуры посола переход плотных веществ в тузлук уве-

Таблица 4

Время от начала посола (сутки)	Потери плотных веществ в граммах на 1 *кг* рыбы-сырца							
	при t=0° и дозировке соли в % к весу рыбы		при t=2—5° и дозировке соли в % к весу рыбы			при t=20° и дозировке соли в % к весу рыбы		
	10	20	10	15	25	15	20	25
1	3,98	4,13	3,57	5,38	4,46	7,48	8,34	7,92
2	3,41	3,78	5,67	8,94	10,88	11,93	11,93	12,67
3	4,45	9,12	6,99	9,44	10,98	12,07	13,28	13,02
5	7,18	10,32	7,29	9,41	11,67	14,40	15,73	15,68
7	8,74	9,77	8,27	10,69	13,77	15,81	16,78	17,93
10	—	—	8,87	10,28	13,51	17,98	—	17,74
12	9,53	9,33	—	—	—	—	20,40	—
28	—	—	9,97	10,72	14,22	—	—	—
30	9,40	11,28	—	—	—	—	24,52	26,50
92	—	—	—	18,71	22,57	—	—	38,77

личивается. Потери плотных веществ увеличиваются также с удлинением срока посола и нахождения рыбы в тузлуке.

Большой интерес представляет определение потери плотных веществ по отношению к исходному содержанию их в рыбе до посола. На рис. 1 и 2 приведены графики потерь плотных веществ в тузлук в зависимости от дозировки соли и температуры посола. Взятая для наших опытов салака содержала 19—20% плотных веществ. Через 30 суток после посола и хранения соленой салаки в тузлуке рыба потеряла в разных случаях от 4,8% (посол при 0° с дозировкой соли 10%) до 13,7% (посол при 20° с дозировкой соли 25%) присущих ей плотных веществ. Более длительное хранение крепкосоленой салаки при температуре 20° привело к увеличению потери плотных веществ в тузлук до 20% (по отношению к исходному содержанию плотных веществ в рыбе-сырце). За тот же срок хранения крепкосоленой салаки при температуре около 0° потеря плотных веществ была почти в два раза меньше.

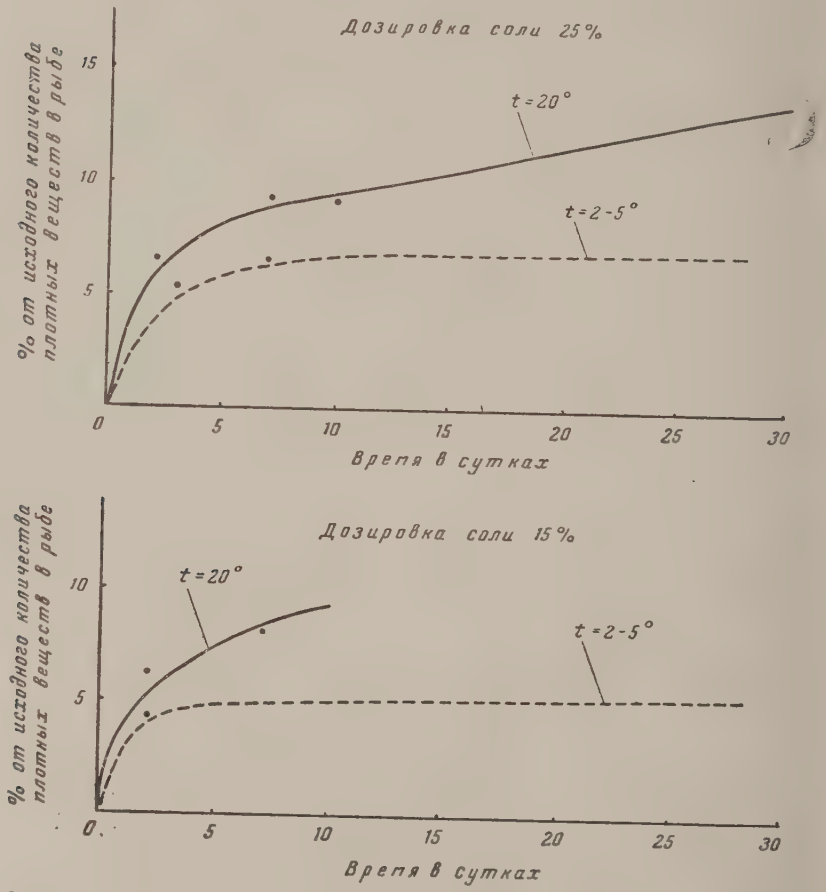


Рис. 1. Потери плотных веществ рыбы в зависимости от температуры посола.

Переход плотных веществ в тузлук наиболее интенсивно происходит в первые 5—7 дней посола. На-

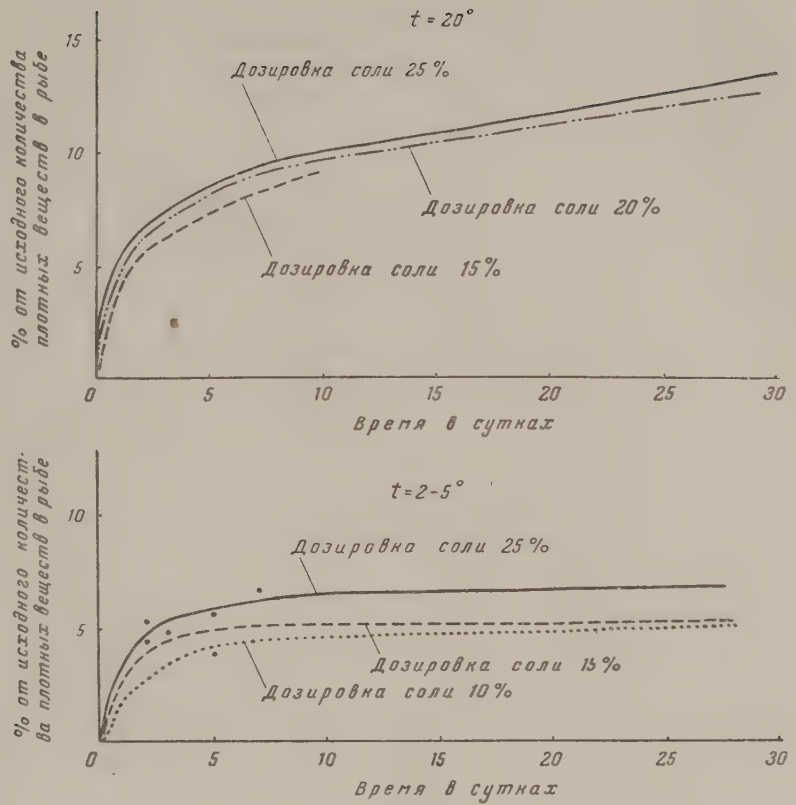


Рис. 2. Потери плотных веществ в тузлук в зависимости от дозировки соли.

блюдавшаяся в наших опытах скорость перехода плотных веществ в тузлук показана на рис. 3. Как видно из кривых на рис. 3, начиная примерно с 10 суток скорость перехода плотных веществ оказалась практически постоянной и небольшой.

Весьма важно знать, в какой мере может влиять замена натуральных тузлуков искусственными растворами соли на потери плотных веществ при хранении соленой рыбы. С этой целью через 7 и 10 дней после посола из нескольких банок был слит образовавшийся естественный тузлук и взамен него рыба была залита равным количеством раствора поваренной соли той же концентрации. По истечении 30 дней от начала посола и соответственно через 23 и 20 дней после смены тузлука определяли количество плотных веществ в тузлуке. При этом было найдено, что за 30 дней из 1 *кг* салаки в тузлук перешло следующее количество плотных веществ (в *г*):

при непрерывном хранении рыбы в в натуральном тузлуке	10,7
при замене натурального тузлука искусственным через 7 суток посола	22,8
то же через 10 суток посола	22,9

Приведенные данные показывают, что замена натурального тузлука чистым раствором соли привела к дополнительным, довольно большим потерям плотных веществ. Через 30 дней хранения салаки потери плотных веществ при замене натурального тузлука искусственным были в два раза больше потерь при хранении в натуральном тузлуке.

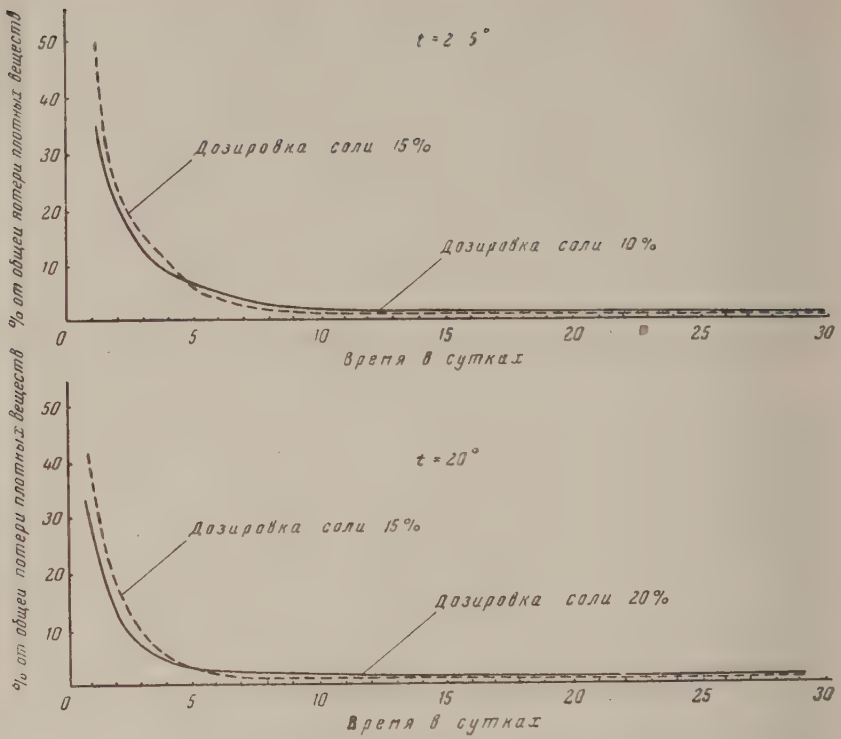


Рис. 3. График скорости перехода плотных веществ в тузлук.

Следует ожидать, что более поздняя смена тузлука должна привести к еще большей потере плотных веществ рыбой и соответственно к ухудшению ее вкусовых и пищевых качеств. Чтобы определить, какое влияние оказывает изменение соотношения тузлука и рыбы на потерю плотных веществ нами были поставлены опыты с салакой смешанного посола.

Салаку перемешивали с сухой солью в количестве 10% к весу рыбы и укладывали в жестяные банки, как описано выше. Часть банок с уложенной рыбой сразу закрывали и ставили на хранение для просаливания рыбы, а в другую часть банок дополнительно заливали раствор поваренной соли удельного веса 1,11 в количестве 205—210 *г*.

Концентрацию раствора соли брали с таким расчетом, чтобы добавленный в банки раствор увеличивал лишь общее количество тузлука, но не влиял на соленость рыбы. Предварительными опытами было установлено, что по окончании просаливания салаки при посоле с дозой соли 10% удельный вес образовавшегося тузлука равнялся 1,11.

В банках с салакой сухого посола количество образовавшегося тузлука составляло 17—24% к весу рыбы-сырца, а в банках с салакой смешанного посола достигало 32—40%, т. е. было почти вдвое больше. В табл. 5 показана зависимость величины потери плотных веществ от способа посола рыбы.

Как видно из данных табл. 5, увеличение количества тузлука при смешанном посоле привело к пропорциональному возрастанию потери плотных веществ. Общее количество тузлука в банках с салакой, посоленной смешанным способом, по окончании просаливания рыбы соот-

Таблица 5

Время от начала посола (сутки)	Потеря плотных веществ в % от исходного содержания их в рыбе-сырце	
	сухой посол	смешанный посол
1	2,0	3,9
3	2,3	5,1
5	3,7	7,4
7	4,5	7,0
30	4,8	8,5

ветствовало количеству тузлука, образовавшегося при сухом посоле салаки с дозировкой соли 20% при температуре около 0°, но концентрация соли в тузлуке при этом была различная. По окончании просаливания рыбы в случае сухого посола салаки с дозой соли 20% тузлук содержал 20—21% соли, а в случае смешанного посола (с дозировкой сухой соли 10%)—11—12%. Потери плотных веществ рыбой, соответствующие этим двум способам посола, показаны в табл. 6.

Таблица 6

Время от начала посола (сутки)	Потеря плотных веществ в % от исходного содержания их в рыбе-сырце	
	смешанный посол с дозировкой сухой соли 10%	сухой посол с дозировкой соли 20%
1	3,9	2,1
3	5,1	4,7
5	7,4	5,3
7	7,0	5,0
30	8,5	5,8

Таким образом, при одинаковом количестве тузлука в него переходит тем больше плотных веществ, чем ниже концентрация соли в тузлуке. Это подтверждается и имеющимися в литературе данными о повышении растворимости белковых веществ рыбы при посоле с понижением крепости солевых растворов.

При описанных выше опытах посолу подвергалась неразделанная салака, в связи с чем в тузлук переходили органические вещества как из съедобной (филе), так и из несъедобных частей рыбы (внутренности, головы, и т. п.). Практический интерес представляют потери плотных веществ из съедобной части рыбы. Чтобы установить величину этих потерь мы определяли (через 10 и 28 дней после посола) относительный вес мяса (филе) в свежей и соленой рыбе и содержание в нем общего азота. Для подсчета общего количества азотистых веществ в мясе, содержание в нем общего азота умножали на коэффициент 6,25. Полученные нами данные о потерях азотистых веществ из мяса салаки при посоле показаны в табл. 7.

Из данных табл. 7 видно, что при крепком посоле теряется больше азотистых веществ из мяса рыбы, чем при слабом холодном посоле, т. е. наблюдается та же зависимость, которая установлена в отношении перехода плотных веществ из целой рыбы в тузлук (см. табл. 4). Полученные данные позволяют заключить, что более 50% плотных веществ, переходящих из рыбы в тузлук, экстрагированы из мяса рыбы. В качестве объекта во всех наших опытах была выбрана салака из-за невозможности постановки точных опытов с океанической сельдью на промысловых судах. На практике салаку солят в незначительных количествах, но закономерности потери плотных веществ, установленные на салаке, могут быть распространены и на других рыб и, в частности, на сельдей, которые в основной массе обрабатываются посолом.

Абсолютные величины потери плотных веществ при посоле салаки и сельдей будут неодинаковыми из-за различия в размерах поверхности, химическом составе и других свойствах этих рыб, но характер влияния температуры, крепости посола и количества тузлука на переход плотных веществ в тузлук при посоле сельди должен быть таким же, как при посоле салаки.

Для проверки этого положения были проделаны соответствующие

опыты по бочковому посолу летней (август — сентябрь) североморской и весенней (март) атлантической сельдей в условиях промысла. Посол сельди проводили в бочках емкостью 10, 50 и 100 *л* сухой солью с дози

Таблица 7

Дозировка соли в % к весу рыбы	Потеря азотистых веществ из мяса салаки при сухом посоле (в % от исходного содержания)			
	при t=2—5°		при t=20°	
	через 10 дней	через 28 дней	через 10 дней	через 28 дней
25	7,9	11,3	17,5	18,3
15	6,9	8,0	8,9	19,2
10	3,9	4,5	—	—

ровками 9,15 и 24% (к весу сырца) при различной температуре (от минус 5 до плюс 14°). Химический состав мяса свежей североморской сельди был следующий: влага 57—64%, жир 18—25%. Целая свежая атлантическая сельдь содержала 73% влаги и 5% жира. При посоле североморской сельди так же, как при посоле салаки, количество образующегося тузлука изменялось в зависимости от температуры и крепости посола. В случае насыщенного посола (дозировка соли 24%) при температуре плюс 14° количество тузлука составляло 27—31% к весу сельди-сырца, а при слабом посоле с дозировкой соли 15% при той же температуре не превышало 25%. Понижение температуры посола и хранения сельди приводило к уменьшению количества тузлука.

Результаты наблюдения за содержанием плотных веществ в тузлуке через разные сроки посола сельди показаны в табл. 8.

Таблица 8

Время от начала посола (сутки)	Североморская сельдь				Атлантическая сельдь	
	при t=14° и содержании соли в тузлуке, %		при t= минус 5° и содержании соли в тузлуке, %		при t=2—7° и содержании соли в тузлуке, %	при t=2° и содержании соли в тузлуке, %
	25,5	19	25,5	19	25	11
1	—	1,4	—	—	1,8	2,2
3	2,0	—	—	1,5	1,8	—
5	2,4	2,6	1,6	2,3	2,0	—
10	—	—	—	—	2,4	3,1
12	3,3	4,3	2,9	2,5	—	—
15	—	—	—	—	2,8	—
20	4,2	5,1	—	3,0	—	—
30	4,3	5,8	3,3	4,0	4,4	—

Из полученных данных видно, что при посоле сельди, как и при посоле салаки, наибольшая концентрация плотных веществ наблюдается при более слабых посолах и более высоких температурах. С удлинением срока хранения соленой сельди концентрация плотных веществ в тузлуке во всех случаях заметно увеличивалась.

Таблица 9

Время от начала посола (сутки)	Североморская сельдь								Атлантическая сельдь	
	при t=14° и дозе соли 24%		при t=14° и дозе соли 15%		при t от 0 до минус 5° и дозе соли 24%		при t от 0 до минус 5° и дозе соли 15%		при t от 2 до 7° и дозе соли 24%	
	% к весу рыбы-сырца	% от исходного содержания плотных веществ в рыбе	% к весу рыбы-сырца	% от исходного содержания плотных веществ в рыбе	% к весу рыбы-сырца	% от исходного содержания плотных веществ в рыбе	% к весу рыбы-сырца	% от исходного содержания плотных веществ в рыбе	% к весу рыбы-сырца	% от исходного содержания плотных веществ в рыбе
1	—	—	0,23	1,2	—	—	—	—	0,43	2,0
3	0,48	2,5	—	—	—	—	0,27	1,6	0,62	2,9
5	0,65	3,4	0,62	3,5	0,45	2,5	0,50	2,8	0,76	3,5
10	—	—	—	—	—	—	—	—	0,87	4,1
12	1,04	5,4	1,07	5,9	0,91	5,1	0,59	3,4	-	---
15	—	—	—	—	—	—	—	—	0,98	4,5
20	1,30	6,7	1,14	6,3	—	—	0,60	3,4	—	—
30	1,36	7,1	1,20	6,6	1,00	5,6	0,80	4,5	1,40	6,5

В табл. 9 показаны наблюдаемые в разных случаях общие потери плотных веществ рыбы в тузлук с учетом количества образовавшегося тузлука и концентрации в нем плотных веществ.

По данным табл. 9 можно судить о том, что для сельди, как и для салаки, наибольшие потери плотных веществ наблюдаются при теплом крепком посоле. Если посоленную в бочках сельдь выдерживать в трюмах добывающих судов до сдачи на переработку в течение 15—20 суток, как это имеет место при существующей организации промысла сельди в Атлантике, то за это время сельдь будет терять в среднем 4—6% плотных веществ (от исходного содержания плотных веществ в рыбе). При переработке соленой сельди на плавбазах и береговых предприятиях, где натуральные тузлуки часто заменяют искусственными, создаются условия, вызывающие дополнительные потери плотных питательных веществ сельди.

Размер этих дополнительных потерь плотных питательных веществ будет тем больше, чем позже, считая от момента посола сельди, проводится смена тузлуков.

Проведенное исследование позволяет заключить, что для получения высококачественного соленого продукта посол рыбы надо проводить с применением пониженных дозировок соли и при температурах близких к 0°. Необходимо также избегать продолжительного хранения соленой рыбы в условиях избытка тузлука, и после окончания просаливания рыбы возможно быстрее докладывать бочки рыбой для достижения максимальной плотности укладки. Для заливки соленой рыбы при дообработке следует применять только натуральные тузлуки, так как частичная доливка текущих бочек, или полная замена естественных тузлуков искусственными связана с дополнительными потерями плотных веществ, вызывающими ухудшение пищевых и вкусовых качеств соленой рыбы.

М. А. КАЗАКОВ

Зам. начальника Управления рыбной промышленности совнархоза Латвийской ССР

Развитие рыбной промышленности Латвии

В контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусматривается увеличение добычи рыбы на 60% по сравнению с 1958 г. По Латвийскому совнархозу уловы рыбы в предстоящем семилетии должны увеличиться в 2,2 раза. Благодаря выгодному географическому положению, наличию незамерзающих портов и близости их к центрам мирового рыболовства — Северному и Норвежскому морям, северной и средней части Атлантического океана и значительному повышению технического уровня добывающей промышленности Латвийская республика за последние годы выдвинулась в число ведущих рыбопромысловых бассейнов нашей страны.

Наряду с развитием морского рыболовства в Латвии имеются большие возможности для роста уловов во внутренних водоемах. План резкого увеличения вылова рыбы в предстоящем семилетии вполне выполним, так как это подготовлено предшествующими успехами рыбной промышленности республики.

Производственный план 1958 г. Управлением рыбной промышленности Латвийского совнархоза выполнен по всем показателям. Улов рыбы составил 945,2 тыс. *ц*, в том числе сельди 471,7 тыс. *ц*. Добыча рыбы за прошедшее семилетие по сравнению с 1951 г. возросла в 2,5 раза.

Выпуск рыбопродукции за тот же период увеличился в 2,6 раза, а выработка консервов — в 2,5 раза.

Годовой план по выпуску валовой продукции выполнен в 1958 г. досрочно, сверх плана выработано продукции на 118,7 млн. руб.

По сравнению с 1957 г. выпуск валовой продукции увеличился на 193 млн. руб., или на 28%.

Все промышленные и добывающие предприятия, входящие в систему Управления, перевыполнили свои планы по выпуску валовой продукции, производительности труда и прибылям.

В 1958 г. было выпущено товарной рыбной продукции 576,6 тыс. *ц*, или 107% к плану.

Себестоимость всей товарной продукции, выпущенной предприятиями Управления в 1958 г. с учетом внутреннего оборота, снижена против плана на 17,3 млн. руб

Особенно большое снижение себестоимости вырабатываемых консервов произошло благодаря механизации консервного производства.

В 1958 г. прибыль по рыбной промышленности республики составила 111,97 млн. руб., или 142,2% к плану.

По сравнению с 1957 г. каждый рабочий в 1958 г. за счет изменения условий труда и механизации техно-

логических процессов выработал больше продукции на 18748 руб. Производительность труда за это время повысилась на 20,3%.

Ассортимент выпускаемой продукции в 1958 г. был значительно расширен. Освоено производство 18 видов новых кулинарных изделий из рыбы, причем для этой цели стала использоваться соленая и свежемороженая сельдь.

Внедрен в производство новый ассортимент пресервов «сельдь латвийская» в банках емкостью 3 и 5 *кг*. Производство этих пресервов организовано на борту рефрижератора «Конда» на месте промысла. Расширен ассортимент наборов «ассорти». Кроме пресервов, под этим названием стали выпускаться и консервы. В производственных масштабах выпускаются консервы «сельдь в томатном соусе без обжарки».

Перестроено производство пресервов из кильки в соответствии с сезонами лова и содержанием жира в теле рыбы.

Кроме того, в 1958 г. проделана работа по разработке нового ассортимента консервов преимущественно из сельдей и других рыб Атлантического океана для освоения их выпуска в 1959 г.

1958 год был годом дальнейшей реконструкции, модернизации и внедрения комплексной механизации на всех предприятиях Управления. Техническая вооруженность предприятий, особенно консервных заводов, значительно повысилась. В 1958 г. освоены новые сушильные установки: сардиносушилка фирмы «Матрафа» на Рижском сардинном заводе и универсальная коптильно-сушильная печь фирмы «Квернер-Брук» на Скултском заводе.

Внедрение этих печей и организация массового выпуска полуфабриката на них позволили наладить планомерное изготовление консервов «балтийские сардины в масле», выработка которых по сравнению с 1957 г. возросла в 2,1 раза и составила 1707 туб.

После тщательного изучения тепловых режимов и газообмена коллектив конструкторского бюро и работников Скултского завода решил использовать печь «Квернер-Брук» как агрегат для выпуска полуфабриката — копчушки для шпрот. В настоящее время выпуск шпротного полуфабриката налажен в производственных масштабах.

В 1958 г. закончена генеральная реконструкция консервных заводов на Лиепайском и Вентспилском рыбокомбинатах. Консервы на этих заводах изготовляются по поточному методу. Осуществлена комплексная механизация всего технологического цикла. Все операции внутрицехового транспорта механизированы. Полностью механизированы также складские операции. От внедрения комплексной механизации каждый комбинат получил годовую экономию в размере 575 тыс. руб. и высвободил около 45 рабочих.

Механизировано производство и на других консервных заводах: Мерсрагском, Роясском, Колкском, Рижском сардинном и на фабрике «Кайя».

В 1958 г. работники Вентспилского, Лиепайского комбинатов и фабрики «Кайя» смонтировали и пустили в эксплуатацию электролитные цехи, работающие по прогрессивной технологической схеме инж. Губенко. На Вентспилском комбинате заканчивается монтаж цеха по вытопке жира из печени трески в электровакуумных установках. На Колкском заводе смонтирована установка для сохранения качества сырца салаки путем ее быстрого охлаждения в морской воде. Для этих же целей был переоборудован один рефрижераторный СРТ.

В 1958 г. был введен в эксплуатацию новый консервный цех на Айнажском рыбозаводе, жестяно-баночный цех на Рижском сардинном заводе и увеличены мощности камер холодного копчения. Начаты работы по расширению кулинарного производства и по механизации дообработки сельди. Были проведены работы по специализации консервных предприятий.

Проведенные мероприятия позволили повысить качество консервов, способствовали повышению произво-

дительности труда и внедрению типовой механизации.

Претворяя в жизнь задания семилетнего плана, рыбная промышленность Латвии должна довести улов рыбы в 1965 г. до 2 млн. *ц* в основном за счет увеличения добычи сельди (1,3 млн. *ц*). Помимо сельди, большое место в уловах должны занять рыбы Атлантического океана (морской окунь, треска, мерланг, скумбрия, сардина и др.). Из-за неустойчивости запасов трески и салаки уловы рыбы в Балтийском море и Рижском заливе будут сокращаться.

Таким образом, выполнение семилетнего плана по рыбной промышленности целиком зависит от активного морского рыболовства.

Рыбакам Латвии предстоит освоить новые промысловые районы. В 1959 г. предстоит организовать в промышленных масштабах добычу морского окуня у Ньюфаундленда и более полно использовать запасы сельди и других рыб в Северном море.

Для осуществления этих задач должна быть перевооружена материально-техническая база рыбной промышленности республики и прежде всего произведены изменения в составе рыбодобывающего флота. За семилетие флот рыбной промышленности будет пополнен девятью большими морозильными рыболовными траулерами. Число средних рыболовных траулеров увеличится на 86 единиц. Это увеличение произойдет не только в количественном, но и в качественном отношении. На смену действующим средним рыболовным траулерам с главным двигателем мощностью 300 *л. с.* придут суда мощностью 600 *л. с.* с кормовым тралением, оборудованные морозильными установками и охлаждаемыми трюмами грузовместимостью 200 *т*. Рыболовные суда будут укомплектованы сетевыборочными, сететрясными машинами и агрегатами для посола рыбы в бочках. Это значительно облегчит труд рыбаков. Состав флота также пополнится крупнотоннажными плавбазами и рыбоморозильным судном типа рефрижератора № 7. Для обслуживания рыбопромыслового флота в далекой Атлантике и создания условий безопасного плавания вспомогательный флот пополнится танкерами, мощными аварийно-спасательными буксирами, плавмастерскими. Для нужд судоремонта и обслуживания портов будут получены плавдоки.

Будет проведена генеральная реконструкция сетевязальной фабрики с установкой новых машин для вязки и налажено производство пенопласта для наплавов.

Управление бумажной и деревообрабатывающей промышленности совнархоза должно построить в этом семилетии два бондарных завода и реконструировать бондарный цех на лиепайском доке «Балтия». Выпуск заливной бочкотары для уборки сельди в 1965 г. будет доведен до 1,5 млн. бочкоцентнеров.

С каждым годом все большее значение приобретает морской рыбный порт. По семилетнему плану будут проведены работы по его расширению. Строительство порта должно быть в основном завершено к 1965 г. Намечено закончить работы по созданию акватории и причальных линий порта и по механизации погрузо-разгрузочных работ. На территории порта будет сооружен охлаждаемый склад вместимостью 8 тыс. *т* для хранения и переработки сельди-полуфабриката. К порту будет подведена разветвленная сеть железнодорожных путей и построен ряд складских и вспомогательных объектов. Создание благоустроенного порта, способного своевременно и быстро обрабатывать промысловый флот и плавучие базы, — необходимое условие для успешного выполнения задач, поставленных перед рыбной промышленностью семилетним планом.

На береговых рыбообрабатывающих предприятиях, в Лиепае, Вентспилсе и Мерсрагсе также будут созданы специализированные цехи по приемке и переработке поступающей соленой сельди-полуфабриката. Эти цехи будут оборудованы поточными линиями и средствами комплексной механизации. На Вентспилском ры-

бокомбинате ведется работа по расширению холодильника, предназначенного для приемки и временного хранения мороженой рыбы и филе, доставляемой большими морозильными рыбными траулерами. Намечено расширить холодильник и на Лиепайском комбинате.

Проводимые мероприятия позволят обеспечить нормальные условия для работы промыслового флота, изжить простои судов в портах и довести уборку соленой сельди до 914 тыс. *ц* в год, т. е. увеличить ее в 3 раза.

В связи с резким сокращением добычи рыбы в Балтийском море семилетним планом предусмотрено использовать местные породы рыб в живом, охлажденном, мороженом и копченом видах. Эти породы будут также направляться на изготовление деликатесных консервов широкого ассортимента (главным образом, шпроты, сардины и килька). Кроме того, консервные заводы республики будут загружаться мороженой рыбой — сельдью, скумбрией, треской, сардинами и другими, доставляемыми из Атлантики.

Рыбообрабатывающие предприятия на базе новой техники и технологии должны будут провести работу по максимальной механизации и автоматизации консервного производства, копчения рыбы и уборки сельди. В течение семи лет на ряде заводов будут смонтированы поточные линии комплексной механизации по производству сардин, шпрот и уборке сельди.

Большое развитие получит искусственное рыборазведение ценных пород рыб в озерах и прудах республики.

Улов товарной рыбы во внутренних водоемах, находящихся в ведении Комбината внутренних водоемов, к 1965 г. должен достигнуть 22,4 тыс. *ц* (в 1958 г. он составлял 11,9 тыс. *ц*).

Особенно резко увеличится выход прудовой рыбы (зеркальный карп и карась). К 1965 г. количество живой прудовой рыбы, поставляемой населению республики, увеличится в 8 раз. Около Риги, в районе Баложи, будет организовано специальное прудовое хозяйство.

Искусственное зарыбление озер сеголетками и годовиками судака, леща и гибрида сазана позволит повысить выход крупных частиковых пород рыб в составе уловов озерной рыбы. Эти мероприятия будут осуществлены путем увеличения площадей прудов и повышения продуктивности озер и прудов. Намечается вдвое повысить продуктивность прудов.

Большая помощь в расширении прудового хозяйства будет оказана колхозам и совхозам.

Общий выпуск пищевой рыбопродукции в 1965 г. возрастет до 1,15 млн. *ц*, тогда как в 1958 г. он составлял 0,57 млн. *ц*.

Согласно семилетнему плану намного увеличится производство кормовой муки для нужд сельского хозяйства. К 1965 г. выпуск кормовой муки удвоится и составит 15 тыс. *ц* (в 1958 г. — 7,7 тыс. *ц*). Это будет достигнуто в основном путем переработки рыбных отходов на месте промысла в Атлантике на утильустановках, смонтированных на больших морозильных рыболовных траулерах.

Работники рыбной промышленности Латвии мобилизуют все силы и материальные резервы для того, чтобы досрочно выполнить задачи, поставленные XXI съездом Коммунистической партии Советского Союза.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ
в области рыбохозяйственной науки И РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Проф. П. А. МОИСЕЕВ

Третья сессия Советско-Японской рыболовной комиссии

С 12 января по 13 мая 1959 г. в Токио проходила третья сессия Советско-Японской комиссии по рыболовству в северо-западной части Тихого океана, работа которой привлекла внимание широких кругов советской и японской общественности и многих тысяч рыбаков обеих стран. Это вполне естественно, так как в компетенцию Комиссии входит регулирование промысла таких важнейших промысловых объектов, как тихоокеанские лососи, сельдь и крабы, лов которых осуществляется как Советским Союзом, так и Японией. Еще 15—20 лет тому назад суммарный вылов этих промысловых объектов превышал 1 млн. *т*. Этим определяется огромное значение проблемы сохранения их запасов с тем, чтобы обеспечить получение высоких устойчивых уловов в течение длительного периода.

Между тем в течение последних лет состояние запасов сельди, лососей и крабов резко ухудшается — численность их нерестовых подходов резко сокращается, районы обитания уменьшаются, а уловы быстро падают.

Некогда обильные стада нерестовой сельди уже несколько лет почти не подходят к берегам Хоккайдо и Сахалина и промысел ее, ранее обеспечивавший ежегодный вылов до 500—600 тыс. *т*, пришел в упадок.

Запасы крабов у берегов Камчатки имеют явную тенденцию к быстрому снижению — уменьшаются размеры вылавливаемых крабов, сокращаются средние уловы на сеть, полностью обловлен и потерял промысловое значение обширный южный участок западно-камчатского мелководья, а общий вылов неуклонно снижается.

Одним из наиболее ценных промысловых объектов северной части Тихого океана являются лососи (горбуша, кета, красная, кижуч и др.). Запасы этих рыб за последнее время также резко снизились. Несмотря на значительную интенсификацию морского промысла — широкое применение японскими промысловыми судами сетей из синтетических материалов, расширение промыслового района, совершенствование техники и способов лова, средние уловы на судно и на сеть понижаются.

Особенно сильно сказалось сокращение численности лососевых на рыболовных районах советского Дальнего Востока, в реки которого направляются лососи для нереста. Здесь в связи с чрезмерным и нерациональным развитием японского промысла в открытом море происходит катастрофическое падение уловов, сопровождаемое совершенно неудовлетворительным заполнением нерестилищ и ничтожно малым уровнем воспроизводства. Достаточно сказать, что если в 1958 г. в пределах северо-западной части Тихого океана Япония выловила около 190 тыс. *т* лососей (из них 110 тыс. *т* в зоне регулирования), то улов со-

ветских рыбаков составил только 73 тыс. *т*, причем на Камчатке, основном районе прибрежного промысла и воспроизводства лососей, улов составил только 13 тыс. *т*, т. е. был в 8—10 раз меньше, чем в предыдущие годы.

Такое положение сложилось в значительной мере в результате чрезмерно интенсивного и крайне слабо контролируемого японского промысла лососей в открытом море, которым в 1958 г. занималось свыше 1000 японских промысловых судов.

Для поддержания в хорошем состоянии запасов лососей, сельди и крабов, для получения высоких и устойчивых уловов в 1956 г. между Советским Союзом и Японией была заключена Конвенция по рыболовству в открытом море в северо-западной части Тихого океана, подписав которую стороны согласились принять необходимые меры по сохранению и увеличению запасов рыб и других морских животных и их эффективному использованию. Такое международное соглашение по рыболовству могло бы обеспечить поддержание максимальной и устойчивой рыбопродуктивности в конвенционном районе, а тем самым и увеличение уловов, в чем заинтересованы советские и японские рыбаки.

Между тем практика двухлетнего действия Конвенции показала, что японские рыбопромышленники не только ведут чрезмерно интенсивный и нерациональный промысел лососей, но и систематически нарушают условия Конвенции.

Биологические исследования, осуществленные обеими сторонами, с достаточной убедительностью доказывают, что значительное увеличение уловов лососей, достигнутое японскими рыбопромышленниками в 1958 г., явилось результатом необоснованной высокой интенсификации промысла и массового вылова молодых неполовозрелых рыб. В прошлом году японский промысловый флот одновременно выставлял свыше 15 тыс. *км* высокоуловистых сетей с ячеей относительно малых размеров, почти не оставляя проходов для лососей в районы нереста и вылавливая до 70% неполовозрелых рыб от общего улова. Те рыбы, которые ушли из сетей, в массе имели серьезные повреждения. В результате, несмотря на максимальное сокращение советского улова (план вылова лососей в 1958 г. выполнен только на 68%), некоторые нерестовые реки Дальнего Востока оказались без производителей, а в другие пришло небольшое количество лососей, среди которых до 60—70% было тяжело травмировано. Естественно, что ждать урожайного поколения от столь ничтожно малого количества прошедших на нерестилища лососей нет никаких оснований и в самые ближайшие годы следует ожидать еще большего ухудшения запасов этих ценнейших рыб.

Тем более недопустимыми и вызывающими осуждение советской и японской общественности являются факты массового и систематического игнорирования японскими рыбопромышленниками условий Конвенции. Японская газета «Асахи Симбун» 5 сентября 1958 г. сообщила, что в 1958 г. 253 японских судна (т. е. свыше 27% всех судов, занимавшихся промыслом) были задержаны органами японского рыболовного надзора, как нарушители правил Конвенции.

Как известно, Комиссия ежегодно должна устанавливать размер допустимого вылова лососей в районе регулирования и поэтому исключительно важное значение имеет правильная оценка состояния запасов этих рыб в северо-западной части Тихого океана.

Длительные дискуссии в Комиссии показали, что точки зрения обеих делегаций в отношении оценки состояния запасов лососей и степени воздействия на них промысла в открытом море существенно отличаются.

Советская делегация, основываясь на данных о численности нерестового стада, степени заполнения нерестилищ, условиях развития икры, количестве скатившихся в море мальков, размерах и характере промысловых уловов, а также других

материалах, считает, что состояние запасов дальневосточных лососей за последние годы значительно ухудшилось, причем снижение численности этих рыб произошло прежде всего в результате чрезмерно интенсивного, нерационального японского промысла в открытом море.

Японская делегация, опираясь только на данные о размерах промысловых уловов японского флота в районе регулирования и совершенно игнорируя другие показатели, считала возможным утверждать о достаточно высоком уровне запасов лососей, позволяющем, по ее мнению, еще более интенсифицировать промысел.

В результате анализа результатов промысла в 1958 г. и обширного научного материала, представленного обеими делегациями, удалось добиться значительного приближения точек зрения советской и японской делегаций.

Обсуждение состояния запасов лососей и причин, влияющих на них, позволило Комиссии принять ряд важных решений, направленных на сохранение и увеличение запасов лососей.

Размер допустимого вылова в районе регулирования значительно снижен и определен в 85 тыс. *т* (вместо 110—120 тыс. *т* в 1957—1958 гг.). Помимо принятого еще в 1958 г. решения о полном прекращении ведения лова непромысловыми судами в открытых районах Охотского моря, дополнительно установлены районы, закрытые для промысла, у Командорских островов, а также у восточного побережья Курильских островов с тем, чтобы обеспечить проход производителей в нерестовые реки восточного побережья Камчатки и в реки, впадающие в Охотское море. Решено постепенно перевооружить весь японский промысловый флот сетями с более крупной (не менее 65 *мм*) ячеей (в настоящее время используются сети с ячеей в 55—60 *мм*). Достигнуто соглашение о значительном сокращении (на 36% по сравнению с 1958 г.) вылова красной японским промысловым флотом, а также приняты некоторые другие меры, направленные на обеспечение рационального ведения промысла лососей в открытых районах северо-западной части Тихого океана.

Можно надеяться, что при условии соблюдения этих решений степень промыслового воздействия на дальневосточное стадо лососей будет значительно уменьшена.

Помимо вопросов, связанных с тихоокеанскими лососями, Комиссия уделила большое внимание мероприятиям по сохранению запасов камчатского краба и сельди сахалино-хоккайдоского стада. Для снижения интенсивности промысла крабов у берегов западной Камчатки Комиссия установила обширный, запретный для промысла район у северо-западного побережья Камчатки, ограничила число и сроки выставления сетей, распределила промысловые районы между флотилиями обеих стран, снизила общие размеры вылова крабов.

Учитывая глубокую депрессию в состоянии запасов сахалино-хоккайдоского стада сельди, Комиссия рекомендовала обеим сторонам установить запретные для лова районы у берегов Сахалина и Хоккайдо и провести соответствующие научно-промысловые исследования для разработки дальнейших мер по восстановлению запасов этих рыб.

Считая, что все меры по регулированию промысла могут быть основаны только на достаточно полных и обстоятельных научных данных, Комиссия разработала план координированных исследований биологии лососей, крабов и сельди, осуществление которых в 1959 г. значительно облегчит принятие дальнейших решений на очередных сессиях Комиссии, направленных на обеспечение рационального использования запасов этих промысловых объектов.

Следует особо подчеркнуть то обстоятельство, что на сессии Комиссии обе стороны уделяли большое внимание теоретическому обоснованию методов оценки состояния запасов и эффективности практических мер по регулированию промысла.

Распределение отдельных стад и различных возрастных групп лососей в океане, пути и сроки их миграций, время наступления половой зрелости у отдельных видов и способы установления степени половой зрелости в морской период жизни лососей, степень влияния хищников и размеры естественной смертности на различных этапах жизни лососей, влияние на попадание их в сети различных размеров ячеи, обеспеченность кормов в морской период жизни, влияние океанических факторов на распределение и численность лососей — все это и многие другие вопросы явились предметом обсуждения на Комиссии. Правильное и достаточно полное их освещение способствовало успешному решению практических вопросов регулирования промысла, которые стояли перед Комиссией.

Принятые на третьей сессии Советско-Японской комиссии по рыболовству решения будут способствовать сохранению запасов дальневосточных лососей, сельди и крабов и рационализации их промысла в открытых районах северо-западной части Тихого океана.

РЫБНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ЗА РУБЕЖОМ

К. К. СОКОЛОВ
ТИНРО

Дрифтерные сети для лова сайры

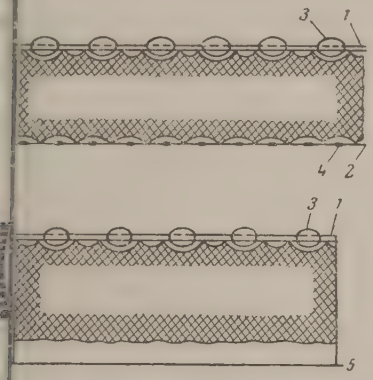
Сайра по своей многочисленности занимает одно из первых мест среди промысловых видов рыб в западной части Тихого океана. В последние годы промысел сайры особенно развивался в Японии. Так, улов сайры в Японии в 1956 г. составил 3137 тыс. *ц*, а в 1957 г.—3870 тыс. *ц*. Этот вид промысла осваивается и советской рыбной промышленностью. Экспедициями, проведенными ТИНРО в 1955—1958 гг., было подтверждено наличие крупных скоплений сайры в районе южной группы Курильских островов. В 1958 г. наши промысловые суда провели опытные ловы и получили хорошие результаты.

Сайра положительно реагирует на электрический свет. Ее косяки активно движутся к источнику света в ночное время и концентрируются на освещенном участке. Для лова сайры применяется главным образом бортовая ловушка с электросветом. Но в лунные ночи сайра плохо реагирует на свет, и промысловые суда в такое время часто простаивают. Бортовая ловушка мало эффективна в тех районах, где косяки разрежены (южная часть тихоокеанского побережья о. Хонсю и Японское море). Как видно из статистических данных, в восточном и южном районах тихоокеанского побережья о. Хонсю (Япония) для лова сайры японские рыбаки применяют дрифтерные сети. В условиях Японского моря, где встречаются разреженные косяки сайры, наши промысловые суда также могут применять дрифтерные сети.

Ниже приводятся сведения о конструкции и эксплуатации дрифтер

сетей для лова сайры, приме-
ых в восточном и южном рай-
Тихоокеанского побережья
нсю*.

ля постройки сетей применяют
е полотно из хлопчатобумаж-
нитки № 20/2 (соответствует
4/2 метрической нумерации) с
й, равной 15,9 *мм*. Длина сети в
е 66,5 *м*, высота 116 ячей. Дли-
ерхней подборы 41,3 *м*, нижняя



Дрифтерные сети для лова сайры:
рхняя подбора; *2*—нижняя подбора;
—поплавки; *4*—грузила; *5*—вожак.

— 45 *м*. Коэффициент посадки
=0,6 и K_y =0,8.
Опушку сети изготовляют из
чатобумажного сетного полот-
№ 20/3—20/4—18,8 *мм*, (№ 34/3—
—18,8 *мм* метрической нумера-
). Ширина опушки 7 ячей, дли-
60,2 *м*. В качестве верхней под-
ы употребляют трехпрядный ка-
из нанкинской пеньки левой
тки диаметром 0,9 *см*. На одну
бору употребляют два каната
ной по 41,8 *м*. В качестве нижней
боры применяют такой же канат

* Данные взяты из японской газеты
кай суйсан» от 6 сентября 1958 г.

длиной 46,6 *м*. Нижняя подбора одинарная.

Поплавки изготовляют из дерева «Павлония». Размер каждого поплавка 21×7,5×2,5 *см*; вес — 123 *г*. На каждые 3 *м* верхней подборы крепят по 6 таких поплавков. Грузила — свинцовые, цилиндрической формы. Вес отдельного грузила 45 *г*. На каждые 3 *м* нижней подборы крепят 2,4 таких грузил.

При выходе на лов каждое судно берет от 90 до 100 сетей.

В район промысла судно приходит днем, чтобы заранее определить стыки течений и оптимальную температуру, плотность косяков и направление их движения. Сети ставят перед заходом солнца перпендикулярно направлению движения косяков. Существует несколько форм постановки сетей: прямолинейная, волнообразная, в виде крюка и др. Целесообразность той или иной формы определяется в каждом отдельном случае в зависимости от направления движения косяков, их поведения и т. д.

Во избежание завертывания сетей при их установке надо точно определить направление и скорость течений. Для определения расположения выметанных в воду сетей в нескольких местах порядка устанавливают разноцветные световые «метки»: обычно в начале порядка ставят зеленый фонарь, а в середине — красный. После установки сетей судно обходит порядок. Если при этом обнаруживают, что сети находятся в неблагоприятном для лова состоянии, то немедленно принимают необходимые меры. Обычно сети выбирают перед рассветом, но при обильных уловах во избежание затопления сетей их можно выбирать в любое время.

Продолжительность рейса судна в зависимости от его тоннажа может колебаться от 2 до 7 суток.

ХРОНИКА

Всесоюзное совещание по перспективам увеличения производства и улучшения технологии кормов из рыбного сырья

26—28 мая в Москве проходило организованное Всесоюзным научно-исследовательским институтом Морского рыбного хозяйства и океанографии Всесоюзное совещание по перспективам увеличения производства и улучшения технологии кормов из рыбного сырья.

В совещании приняли участие работники научно исследовательских и проектных институтов, предприятий рыбной промышленности и совнархозов. Обсудив состояние перспективы развития производства кормовой рыбной муки и других кормов из рыбного сырья в 1959—1965 гг., участники совещания отметили, что *в успешном* выполнении поставленной XXI съездом КПСС задачи по увеличению продуктов животноводства большое значение имеет дальнейшее укрепление кормовой базы и всемерное развитие производства комбикормов. Одним из важных компонентов, входящих в кормовой рацион животных и птиц, является рыбная мука.

Несмотря на то что за последние годы выработка рыбной и китовой муки несколько увеличилась, объем ее производства остается недостаточным.

Производство кормовой муки в 1965 г. должно возрасти по сравнению с 1958 г. почти в 10 раз.

Рыбная промышленность имеет возможность значительно увеличить выпуск рыбной кормовой муки, однако производство ее сдерживается вследствие недостатка технологического оборудования для оснащения береговых жиромучных заводов, из-за отсутствия специальных плавучих заводов непосредственно в местах лова, а также в районах китобойных баз.

Серьезным тормозом в увеличении производства кормовой рыбной муки является недостаточная мощность действующих жиромучных заводов и установок, а также наличие на действующих жиромучных заводах малопроизводительного, морально устаревшего оборудования.

Производство кормовой рыбной муки в нашей стране ограничивается еще и тем, что основным сырьем для выработки муки являются преимущественно отходы, получаемые при обработке рыбы и недостаточно применяется вылов рыбы специально для выработки кормовой рыбной муки.

В большинстве бассейнов рыбные отходы используют не полностью, а крабовые отходы не используют совсем. Химическое консервирование отходов еще не организовано и носит, по существу, опытный характер.

В целях резкого увеличения производства рыбной кормовой и китовой муки в течение семилетия участники совеща считают необходимым:

1. Организовать в широких масшта специальный вылов малоценной в пище отношении рыбы для выработки корм муки.

2. Широко практиковать разделку бы на предприятиях с целью использова отходов на кормовую и техническую дукцию.

3. Организовать сбор рыбных отхо и их переработку на кормовые цели, д для использование отходов на предприя европейской части СССР до 100% по районам Дальнего Востока не ме чем до 95%.

На предприятиях и в районах, где возможности переработать все отходы кормовую муку, внедрять методы хим ского консервирования отходов.

4. Изготовлять рыбную кормовую м методом прямой сушки или методом г сования с использованием бульона в з симости от вида сырья.

Для этого организовать, начина 1960—1961 гг., изготовление на отечест ных машиностроительных заводах со менных типов жиромучного оборудова в частности:

а) жиромучных установок прямой ки производительностью 3—10 т/сутки сырью с последующим прессованием шенки;

б) жиромучных установок произво тельностью 30, 40, 50 т/сутки по сырью ботающих по прессовой схеме с испо зованием бульонов, и производительно 100—150 *т* для плавучих жиромучных водов.

5. Для районов Дальнего Восто Атлантики организовать в ближайшие выработку кормовой муки непосредст но в местах лова на плавучих жирому заводах.

6. Заменить в 1959—1965 гг. уста шие, изношенные и малопроизводител жиромучные установки береговых пред ятий новым модернизированным обор ванием, обеспечив механизацию и авт тизацию производственных процессов.

На Дальнем Востоке обработку тов целесообразно организовать на пл чих среднетоннажных китобазах, с чтобы отказаться от нерентабельной р работки китов на береговых китобаза

Совещание поручило ВНИРО и др институтам продолжить работы, нап ленные на увеличение выработки корм муки.

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ

МАШИНЫ И АППАРАТЫ ДЛЯ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫЕ В СССР

Механизированный бланширователь ИМБС-6

В связи с организацией консервного производства натуральных сардин Калининградский литейно-механический завод по проекту ЦКБ Калининградского совнархоза начал выпускать механизированный бланширователь с подсушкой ИМБС-6 по типу известной сардиносушилки «Матрофа». Первый такой механизированный бланширователь ИМБС-6 уже работает на Калининградском рыбоконсервном комбинате.

Механизированный бланширователь ИМБС-6 предназначен для проверки сардин, предварительно расфасованных в банки в сыром виде, что повышает производительность труда и дает значительную экономию. Трудоемкая операция нанизки рыбы на прутки исключается. Аппарат позволяет обрабатывать также салаку, кильку, сельдь, тунца и других рыб в банках всех форм: круглых, овальных, прямоугольных.

По плану Калининградского совнархоза в 1959 г. будет выпущено 10 таких бланширователей*.

Бланширователь ИМБС-6 состоит из следующих узлов: камеры для проварки рыбы, камеры для подсушки рыбы, транспортера, паропровода, фильтра, редукционного клапана, вентилятора, привода вентилятора, двухступенчатого редуктора, привода транспортера, вариатора скоростей, качалки, приспособления для снятия качалки (сбрасывателя) и щита управления. Аппарат снабжен манометрами и дистанционными термометрами.

---

* Принцип и тепловые режимы работы бланширователя описаны в «Бюллетене технической информации» Управления рыбной промышленности Совета Народного хозяйства Латвийской ССР № 1(7) за 1958 г.

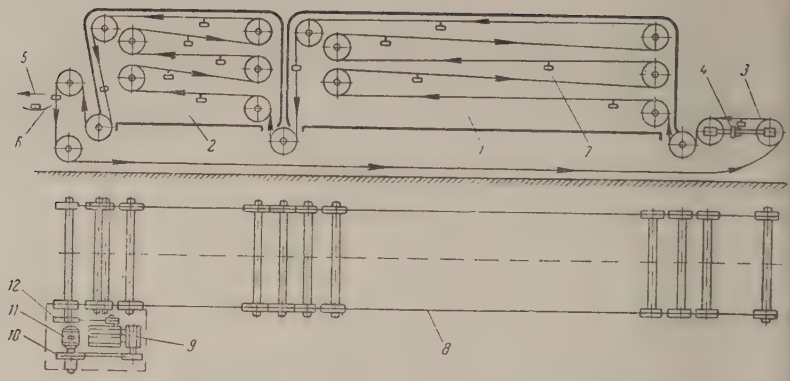


Схема механизированного бланширователя ИМБС-6:
1—камера проварки; *2*—камера подсушки; *3*—вход; *4*—натяжное устройство; *5*—выход; *6*—сбрасыватель; *7*—качалка; *8*—цепь; *9*—редуктор; *10*—вариатор; *11*—электродвигатель; *12*—звездочка (z=350)

Техническая характеристика

Производительность, банок в минуту	
для банок № 17	150
для банок № 19	106
Электродвигатель транспортера 4-скоростной, тип Т-42/8-6-42	
мощность, *квт*	0,8—1,0—1,4—1,5
число оборотов в минуту	700—900—1350—2800
коэффициент полезного действия	0,6—0,7—0,7—0,8
переключение	Δ—Δ—Y
вес, *кг*	32
тип переключателя	БП4-81
Редуктор двухступенчатый	
передаточное отношение	588
передаточное отношение приводных звездочек	2
постоянное передаточное отношение	1176
диаметр звездочки, *мм*	350
длина хода звездочки за один оборот, *мм*	1,1
длина пути качалок от подачи до выхода, *м*	45
вес, *кг*	30
Вариатор скорости — раздвижной с установкой непосредственно на валу 4-скоростного электродвигателя типа Т-42/8-6-42*	
диаметр вариатора наибольший, *мм*	215
диаметр вариатора наименьший, *мм*	100
передаточное отношение	2,15 и 1
Вместимость одной качалки, шт.	
банок № 17	14
банок № 19	10
Давление пара, *кг/см²*	не более 10
Температура в первой камере, °С	100
Температура во второй камере, °С	130
Габариты аппарата, *мм*	
длина	10050
высота	4050

* При отсутствии 4-скоростного электродвигателя Т-42/8-6-42 рекомендуется вариатор типа 2-ТУ-6 Нежинского завода с электродвигателем АОЛ-41-6 мощностью 1 *квт* при числе оборотов 950 *об/мин*.

Новые издания совнархозов

Статьи, опубликованные в бюллетенях совнархозов

Генина Н. Балтийская салака в Аральском море. Бюллетень по обмену опытом и новой технике. Таллин, 1958, № 1(13), стр. 22—23.

Генина Н. Конференция по изучению водоемов Прибалтики. Бюллетень по обмену опытом и новой технике. Таллин, 1958, № 2(14), стр. 20.

Герасимов Г. Г. Машина для сортировки салаки по размерам. Бюллетень технической информации. Рига, 1958, № 1(7), стр. 22—25.

Глинкова А. И. Консервы из сайры. Промышленность Приморья, 1958, № 4—5, стр. 64—67.

Гнеушев А. Агрегат мойки и подсола свежеразделанных тушек кильки. Технико-экономический бюллетень. Астрахань, 1958, № 8(10), стр. 24—26.

Гнеушев А. Механический пресс для упаковки копченой рыбной продукции в ящики. Технико-экономический бюллетень. Астрахань, 1958, № 7(9), стр. 23—24.

Головин А. Новый способ сушки агароида. За технический прогресс. Одесса. 1958, № 8—9, стр. 14—16.

Головко И. А. Сетеярусоподъемная лебедка «ЮСМЗ-3». Бюллетень технико-экономической информации. Сахалин, 1958, № 1, стр. 31—35.

Голод М. Л. Улучшим хозяйственную деятельность. Бюллетень производственно-технического совета. Рига, 1958, № 1—2(3—4), стр. 37—40.

Гордиевская В. С. О рациональном использовании анчоуса. Промышленность Приморья, 1958, № 7, стр. 43—44.

Горюнов Н. С. За новый подъем промышленности нашего экономического района. Бюллетень технико-экономической информации. Сахалин, 1958, № 3—4, стр. 3—6.

Готовский И. П. На рыболовном траулере «Ульяновск». Промышленность Приморья, 1958, № 2, стр 31.

Гребенщиков Б. Н. Рыбной промышленности — всесторонне подготовленных специалистов. Технико-экономический бюллетень. Астрахань, 1958, № 12(14), стр. 28—29.

Гребенщиков Б. Н. Улучшить подготовку специалистов рыбной промышленности. Технико-экономический бюллетень Астрахань, 1958, № 8(10), стр. 22—23.

Григорьев Г. С. Средний рыболовный траулер СРТ-400 — продукция 1958 г. Промышленность Хабаровского края, 1958, № 1, стр. 19—22.

Гринштун И. Л. Механизированная линия для подачи льда к месту обработки рыбы и на суда. Бюллетень технико-экономической информации. Сахалин, 1958, № 5, стр. 25—26.

Грищенко А. Опыт внедрения внутризаводского хозрасчета на рыбообрабатывающем предприятии. Технико-экономический бюллетень. Херсон, 1958, № 9, стр. 33—35.

Грудин М. П. и Милько В. Л. Эксплуатация абсорбционной холодильной установки Бюллетень технико-экономической информации. Сахалин, 1958, № 5 стр. 17—21.

Гузь И. На очереди дня — комплексная механизация. Технико-экономический бюллетень. Камчатка, 1958, № 4, стр. 15—16.

Гундобин А. А., Краснов М. П., Кулемин Н. С. Внедрять в судоремонт гофрированные конструкции. Промышленность Приморья, 1958, № 6, стр. 23—26.

Дадим родине не менее 2,5 миллионов центнеров рыбы в 1958 г. Социалистическое обязательство рабочих, инженерно-технических работников и служащих предприятий рыбной промышленности и рыбаков-колхозников Камчатской области. Технико-экономический бюллетень. Камчатка, 1958, № 2—3, стр. 3—5.

Дадим стране больше рыбы. Обращение Областного совещания передовиков рыбной промышленности ко всем рыбакам, рыбачкам колхозов и государственного лова, рабочим и работницам, инженерам, техникам и служащим рыбной промышленности Гурьевской области. Технико-экономический бюллетень. Гурьев, 1958, № 4, стр. 7—8.

Дадим стране в 1958 г. 550 тысяч центнеров жирующей сельди. Решение совещания инженеров, техников лова и капитанов промысловых судов. Технико-экономический бюллетень. Камчатка, 1958, № 1, стр. 18—20.

Двинина А. С. Причины образования лопанца и меры по его устранению при посоле нагульной сельди. Бюллетень по обмену опытом и новой технике. Таллин, 1958, № 2(14), стр. 15—17.

Дворкин В. В одном рыболовецком колхозе (Колхоз «Память Ильича»). Технико-экономический бюллетень. Астрахань, 1958, № 5(7), стр. 29.

Дворкин В. Мотоботы для промысла рыбы в море. Технико-экономический бюллетень, Астрахань. 1958, № 6(8), стр. 31.

Денекин И. И. Некоторые вопросы технологии и организации лова ставными неводами. Промышленность Хабаровского края, 1958, № 2, стр. 19—20.

Дианов В. А. Машина для мойки рыбных оборотных ящиков. Технико-экономический бюллетень. Астрахань, 1958, № 3(5), стр. 17—18.

Дианов В. А. Плавучие жиромучные заводы. Технико-экономический бюллетень. Астрахань, 1958, № 7(9), стр. 19—21.

Днепровский В. В. О дополнительной очистке топлива на судах типа СРТ. Бюллетень производственно-технического совета. Рига, 1958, № 3(5), стр. 21—22.

Договор Социалистического соревнования работников рыбной промышленности и рыбаков-колхозников Эстонской ССР и Латвийской ССР на 1958 год. Бюллетень технической информации. Рига, 1958, № 2(8), стр. 3—5.

Договор социалистического соревнования работников рыбной промышленности и рыбаков колхозников Эстонской и Латвийской ССР на 1958 год. Бюллетень по обмену опытом и новой технике. Таллин, 1958, № 1(3), стр. 4—5.

Доминов Я. С. О перспективах развития рыбной промышленности в Гурьевском экономическом районе. Технико-экономический бюллетень. Гурьев, 1958, № 2, стр. 18—21.

Дорошин Г. Я. Развитие нефтедобычи и сохранение запасов рыбы в Азовском море. Промышленность Кубани, 1958, № 7—8, стр. 11—13.

Н. С. Романов

(Продолжение следует)

Редакционная коллегия:

Инж. **Е. Г. Павлов** (главный редактор), проф. **П. Г. Борисов**, инж. **А. А. Вагнер-Немчинов**, канд. техн. наук **Н. А. Воскресенский**, канд. эконом. наук **Л. М. Гордон**, канд. техн. наук **В. П. Зайцев**, **Н. А. Зарин** (зам. главного редактора), доктор биолог. наук **Ю. Ю. Марти**, член-корресп. АН СССР **Г. В. Никольский**, канд. техн. наук **А. В. Терентьев**, проф. **Б. И. Черфас**, инж. **А. Ф. Юдинцев**.

Техн. редактор **Е. А. Формалина**

Корректоры **Е. А. Каменская** и **Б. С. Калинина**

Л38563. Слано в производство 20/V-59 г. Подписано к печати 24/VII-59 г.
Бумага 70×108¹/₁₆ Печ. л. 6 Цена 5 руб.
Тираж 7700 Заказ 1554 (Усл. печ. 8,22) Учетно-изд. л. 8,44

Типография изд-ва «Знание», Новая пл., д. 3/4.

Цена 5 руб.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE
LIBRARY
WOODS HOLE, MASS